

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Trabajo de Fin de Grado

TOMA DE DECISIONES AUTOMÁTICAS SOBRE
CESÁREAS DE CARÁCTER URGENTE

Autor: Miguel Téllez Ruiz

Tutor: Valentín Moreno Pelayo

Junio de 2015



Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecer todo el apoyo, confianza y buenas críticas que he recibido por parte de mi tutor Valentín. Al inicio del proyecto no nos conocíamos, pero has sido un tutor excelente, ya que siempre te has interesado por mí y por la evolución del proyecto, muchas gracias. Al médico David, por estar disponible en cualquier momento para cuando surgía la necesidad de aclarar cosas sobre las exigencias del proyecto, y por todo el aporte de sus vastos conocimientos en el desarrollo del mismo. Tampoco puedo olvidarme de Javier, quien inició la primera fase de este proyecto y en momentos de duda ha estado ahí a pesar de todas sus ocupaciones.

Tengo que agradecer también a mis compañeros de beca en la OTRI: Miguel, Ángel, David, Agustín, etc. Gracias por esos ratos tan divertidos que me habéis hecho pasar. Gracias a José Carlos, mi tutor de beca, por su comprensión cuando necesitaba tomarme algún día libre para dedicarle tiempo a este proyecto.

Gracias a mi familia que me ha apoyado en todas y cada una de mis decisiones, en las que he estado acertado y en las que me he equivocado. Gracias Papá por escucharme con mis idas y venidas de ideas de cómo hacer algunas cosas en el desarrollo del proyecto. Gracias Mamá por estar siempre pendiente de lo que necesitaba y por aguantar mis explicaciones, a veces ininteligibles. ¡Menudo susto nos diste! Menos mal que sigues con nosotros. ¡Qué habríamos hecho sin ti! A mis hermanos, Rubén y Gabriel, sin vosotros la vida sería muy aburrida. Os quiero.

Gracias Lara, gracias por todo tu apoyo en los momentos más complicados, gracias por tu confianza en mí y por tu gran paciencia conmigo. Ahora que acaba esta etapa de mi vida verás que podemos empezar una nueva juntos mucho mejor y menos estresante para ambos. Te quiero.

Después de todos estos años en la universidad es imposible olvidarse de algunas personas que no habría conocido si no hubiera estudiado informática. Cuando comenzamos éramos compañeros, hoy sin embargo somos amigos, Luis Ju., Javi, Víctor, Alberto. Gracias por toda vuestra ayuda y compañía durante estos años, gracias por esas conversaciones interesantes y absurdas a la vez durante la hora de la comida. ¡Sois unos cracks! ¡Espero que todo os vaya genial!

Si me olvido de alguien le pido disculpas. No me lo tengáis en cuenta

Para terminar, quiero agradecerlos a todos de nuevo todo lo que habéis hecho por mí.

¡Muchas gracias!

Resumen

Este documento explica, analiza y detalla mi Trabajo de Fin de Grado. Se trata de la mejora y desarrollo de un prototipo de aplicación web. Dicha herramienta aconsejará al usuario de manera automática en la toma de decisiones sobre la realización o no de las intervenciones de cesárea con carácter urgente. La aplicación consta de dos bloques bien definidos, el asesor de cesáreas y la administración de la base de datos a través del software para usuarios no especializados en SQL.

El prototipo fue iniciado en otro Trabajo de Fin de Grado por Javier Fernández Páez, que dedicó sus esfuerzos durante el desarrollo del bloque del asesor de cesáreas, más concretamente en el sub-bloque de Cesáreas Programadas. Mi trabajo ha consistido en desarrollar el sub-bloque de Cesáreas Urgentes, el bloque de administración de la base de datos a través de la aplicación y añadir mejoras al asesor de Cesáreas Programadas. Además de la integración de ambos proyectos.

Para que el sistema asesore correctamente se ha utilizado el conocimiento recopilado por David Sánchez-Nieves Fernández y María Teulón, especialistas en Ginecología y Obstetricia, en sus tesis doctorales “*Desarrollo y Aplicación de estándares con el método de uso apropiado en cesáreas*”, dentro de un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Sanidad.

El proyecto mencionado pretende encontrar el modelo de atención que consiga acercarse a la mejor evidencia científica en cuanto a resultados maternos y fetales, enfocando su interés en la mujer. Se determinan las variables médicas que se tienen en cuenta en la toma de decisiones, se categorizan en función de la situación clínica, se busca la mejor evidencia científica disponible y se ordenan con rigor clínico para la evaluación por expertos. Posteriormente, éstos son quienes en función de sus conocimientos y conforme a lo establecido por la comunidad, realizan un análisis del grado de acuerdo o de desacuerdo, designando la posible intervención de cesárea como *Apropiada, Inapropiada o Dudosa*.

Como se puede observar, el alcance de la aplicación es muy alto. El software va a requerir unas condiciones para que pueda soportar el potencial elevado número de usuarios que querrán hacer uso del mismo de manera simultánea y el gran tamaño de los árboles de decisión (Base de Datos). Además, existirá la posibilidad de modificar los árboles desde la herramienta por requerimiento de los especialistas autorizados para ello.

Para la realización del Trabajo de Fin de Grado, de ahora en adelante *T.F.G.*, se decide realizar un prototipo que cumpla las exigencias del objetivo original. Así podrá ser presentado en asociaciones privadas y/o públicas para la obtención de financiación, y así tener la posibilidad de continuar con el trabajo y alcanzar los objetivos deseados.

En vista de la gran oportunidad de éxito de dicho proyecto decidimos presentarlo al Trabajo de Fin de Grado Emprende. Durante la redacción de esta memoria nos es comunicado que el *T.F.G.* ha sido aceptado en *T.F.G. Emprende*. Esta experiencia servirá para mejorar el posible alcance y éxito de la herramienta tanto en el sector público como en el privado.

Además, cabe destacar que ha sido aceptado como **Contribución Científica** en el **33 Congreso Nacional de la SEGO** (*Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia*) que se celebrará en Bilbao del 17 al 20 de Junio de 2015 (Véase [Anexo 3](#)).

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

Agradecimientos	2
Resumen.....	3
Capítulo 1. Introducción.....	14
1.1. Motivación del proyecto.....	14
1.2. Objetivos	14
1.3. Contenido de la memoria.....	15
Capítulo 2. Estado del Arte	16
2.1. Aplicación web.....	16
2.2. Java EE.....	18
2.2.1. Introducción a la Tecnología	18
2.2.2. Modelo de Aplicación	18
2.2.3. Aplicación Distribuida y multinivel.....	19
2.2.4. Componentes de la tecnología	19
2.3. Javascript.....	20
2.3.1. Características de la tecnología.....	20
2.4. MySQL	20
Capítulo 3. Análisis	21
3.1. Marco Regulador.....	21
3.2. Definición del Sistema	22
3.2.1. Alcance del sistema	22
3.2.2. Restricciones del sistema.....	23
3.2.3. Entorno operacional.....	25
3.3. Entorno de Desarrollo	25
3.3.1. Hardware	25
3.3.2. Software	26
3.3.3. Lenguaje de Programación	26
3.4. Requisitos de Usuario.....	27
3.4.1. Requisitos de Capacidad.....	28
3.4.2. Requisitos de Restricción	34
3.5. Casos de Uso.....	35
3.6. Requisitos Software.....	48
3.6.1. Requisitos Software funcionales.....	48
3.6.2. Requisitos Software no funcionales.....	54
Capítulo 4. Diseño e Implementación	61

4.1. Diseño de la Arquitectura	61
4.2. Base de Datos	62
4.3. Controlador del Sistema	63
4.3.1. Navegación por el árbol de toma de decisión	63
4.3.2. Cambio de idioma.....	65
4.3.3. Estudio múltiple simultáneo	65
4.3.4. Autenticación en la gestión del árbol.....	67
4.3.5. Insertar nueva opción.....	68
4.3.6. Modificar opción	69
4.3.7. Eliminar opción	70
4.3.8. Mover opción	70
4.4. Interfaz de Usuario	72
4.4.1. Pantalla Principal.....	73
4.4.2. Pantalla de Recorrido del Árbol de Decisión	74
4.4.3. Pantalla de Estado Final de Toma de Decisión	75
4.4.4. Pantalla de Estudio Múltiple Simultáneo	76
4.4.5. Pantalla de Autenticación de Gestión de la Base de Datos	77
4.4.6. Pantalla Principal de Gestión de la Base de Datos	78
4.4.6.1. Vista Acción Visualizar Porción.....	78
4.4.6.2. Vista Acción Añadir Nueva Opción	79
4.4.6.3. Vista Acción Modificar Opción.....	80
4.4.6.4. Vista Acción Mover Rama	80
4.4.6.5. Vista Acción Eliminar Opción.....	81
4.4.6.6. Vista Carga Masiva de Datos.....	81
Capítulo 5. Evaluación y Resultados	82
5.1. Pruebas	82
5.1.1. Pruebas unitarias.....	82
5.1.2. Pruebas de integración.....	84
5.1.3. Pruebas de validación	86
Capítulo 6. Gestión del Proyecto.....	93
6.1. Planificación del Esfuerzo Inicial y Esfuerzo Real	93
6.1.1. Planificación del Esfuerzo Inicial	93
6.1.2. Esfuerzo Real	94
6.2. Análisis Económico.....	95
6.2.1. Metodología de Estimación de Costes	95
6.2.2. Análisis de Costes Estimados	96

6.2.3. Análisis de Costes Reales	97
Capítulo 7. Conclusión	99
7.1. Futuras Mejoras	100
Capítulo 8. Bibliografía y Referencias	102
Capítulo 9. Anexos	104
9.1. Anexo 1. Glosario de Términos	104
9.2. Anexo 2. Manual de Usuario	106
9.2.1. Introducción	106
9.2.2. Requisitos Mínimos	106
9.2.3. Instalación y despliegue de la aplicación web	106
9.2.3.1. Configuración de la conexión con la base de datos en Glassfish	106
9.2.3.2. Despliegue de la aplicación	107
9.2.3.3. Creación y rellenado de la base de datos	108
9.2.4. Página Principal	109
9.2.5. Página de asesoramiento	111
9.2.5.1. Estado Intermedio	111
9.2.5.2. Estado Final	112
9.2.6. Estudio múltiple simultáneo	113
9.2.7. Sección de ayuda	115
9.2.7.1. ¿Cómo funciona?	115
9.2.7.2. ¿Quiénes somos?	115
9.2.8. Gestión de la Base de Datos	116
9.2.8.1. Carga masiva de datos	117
9.2.8.2. Visualizar porción	118
9.2.8.3. Añadir nueva opción	119
9.2.8.4. Modificar opción	120
9.2.8.5. Eliminar opción	121
9.2.8.6. Mover rama	122
9.3. Anexo 3. Carta de Aceptación como Contribución Científica	124

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Navegadores web de Escritorio	17
Ilustración 2: Navegadores Web para Smartphones	18
Ilustración 3: Arquitectura multinivel distribuida.....	19
Ilustración 4: Diagrama decisión software médico	21
Ilustración 5: Diagrama de casos de uso.....	35
Ilustración 6: Modelo, Vista y Controlador	61
Ilustración 7: Esquema de las tablas de los árboles	62
Ilustración 8: Organización de los índices de los árboles	62
Ilustración 9: Esquema de la tabla de usuarios administradores de los árboles	63
Ilustración 10: Estructura del árbol de toma de decisiones	63
Ilustración 11: Diagrama de flujo del árbol de toma de decisiones	64
Ilustración 12: Selección de idioma.....	65
Ilustración 13: Plantilla Cesáreas Urgentes	65
Ilustración 14: Descarga Excel con decisión	66
Ilustración 15: Notificación de error de plantilla	66
Ilustración 16: Diagrama de flujo de autenticación	67
Ilustración 17: Flujo de inserción de nueva opción	68
Ilustración 18: Diagrama de flujo Modificar opción	69
Ilustración 19: Diagrama de flujo Eliminar opción	70
Ilustración 20: Diagrama de flujo Mover rama/opción.....	71
Ilustración 21: Interfaz Usuario - Vista principal	73
Ilustración 22: Interfaz Usuario – Recorrido del Árbol de Decisión.....	74
Ilustración 23: Interfaz Usuario - Estado Final Toma de Decisión	75
Ilustración 24: Interfaz de Usuario - Estudio múltiple simultáneo.....	76
Ilustración 25: Interfaz de Usuario - Autenticación del administrador del árbol	77
Ilustración 26: Interfaz de Usuario - Gestión de los árboles	78
Ilustración 27: Interfaz de Usuario - Visualizar porción.....	78
Ilustración 28: Interfaz de Usuario - Añadir nueva opción	79
Ilustración 29: Interfaz de Usuario - Modificar opción	80
Ilustración 30: Interfaz de Usuario - Mover rama/opción.....	80
Ilustración 31: Interfaz de Usuario - Eliminar opción	81
Ilustración 32: Interfaz de Usuario - Inserción masiva de datos	81
Ilustración 33: Gantt Planificación esfuerzo inicial.....	94
Ilustración 34: Gantt esfuerzo real.....	95
Ilustración 35: Recurso JDBC	107
Ilustración 36: Pool de Conexiones JDBC	107
Ilustración 37: Despliegue de la aplicación	107
Ilustración 38: Script de Creación e inserción en la BBDD.....	108
Ilustración 39: Página principal.....	109
Ilustración 40: Cabecera.....	109
Ilustración 41: Pestaña cambio de rol.....	110
Ilustración 42: Pestaña cambio de idioma	110
Ilustración 43: Página de asesoramiento, estado intermedio.....	111
Ilustración 44: Página de asesoramiento, estado final	112
Ilustración 45: Acceso al Estudio múltiple simultáneo	113
Ilustración 46: Tabla de resultados y botón Exportar Excel	113

Ilustración 47: Resultados Gráficos.....	114
Ilustración 48: ¿Quiénes somos?	115
Ilustración 49: Autenticación de usuario especializado	116
Ilustración 50: Vista previa Administración del Árbol	116
Ilustración 51: Vista de la base de datos y las opciones posibles.....	117
Ilustración 52: Carga masiva de datos	117
Ilustración 53: Visualizar porción	118
Ilustración 54: Añadir nueva opción	119
Ilustración 55: Modificar opción	120
Ilustración 56: Eliminar opción	121
Ilustración 57: Mover rama	122
Ilustración 58: Deshacer cambios.....	123
Ilustración 59: Carta de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia.....	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Dispositivos Hardware	25
Tabla 2: Herramientas software.....	26
Tabla 3: Modelo de tabla de Requisitos de Usuario	27
Tabla 4: RUC-01: Vista inicial.....	28
Tabla 5: RUC-02: Vista de opciones	28
Tabla 6: RUC-03: Ayuda en cada opción.....	28
Tabla 7: RUC-04: Migas de pan.....	28
Tabla 8: RUC-05: Volver a opción anterior	29
Tabla 9: RUC-06: Volver a inicio	29
Tabla 10: RUC-07: Estado final	29
Tabla 11: RUC-08: Información adicional en el estado final	29
Tabla 12: RUC-09: Vista inicial II	30
Tabla 13: RUC-10: Estado final múltiples casos	30
Tabla 14: RUC-11: Estado final múltiples casos II	30
Tabla 15: RUC-12: Estado final múltiples casos III	30
Tabla 16: RUC-13: Cambio de rol/lenguaje	31
Tabla 17: RUC-14: Cambio de idioma.....	31
Tabla 18: RUC-15: Apartado quienes somos	31
Tabla 19: RUC-16: Apartado cómo funciona.....	31
Tabla 20: RUC-17: Apartado de gestión del árbol	32
Tabla 21: RUC-18: Vista inicial de gestión del árbol	32
Tabla 22: RUC-19: Opciones gestión del árbol.....	32
Tabla 23: RUC-20: Modificar opción	32
Tabla 24: RUC-21: Eliminar opción	33
Tabla 25: RUC-22: Añadir nueva opción.....	33
Tabla 26: RUC-23: Mover rama.....	33
Tabla 27: RUC-24: Visualizar porción.....	33
Tabla 28: RUC-25: Volver a inicio	34
Tabla 29: RUC-26: Deshacer cambios	34
Tabla 30: RUR-01: Árbol de toma de decisiones	34
Tabla 31: RUR-02: Plantillas Excel	34
Tabla 32: RUR-03: Concurrencia.....	35
Tabla 33: Modelo Tablas Casos de uso	36
Tabla 34: CU-01: Inicio del sistema experto	36
Tabla 35: CU-02: Sistema de asesoramiento	37
Tabla 36: CU-03: Final del asesoramiento	38
Tabla 37: CU-04: Cambio de idioma	39
Tabla 38: CU-05: Estudio múltiple simultáneo	40
Tabla 39: CU-06: Administración de los árboles	41
Tabla 40: CU-07: Crear nueva opción.....	42
Tabla 41: CU-08: Modificar opción	43
Tabla 42: CU-09: Mover Rama de opciones	44
Tabla 43: CU-10: Sistema de asesoramiento	45
Tabla 44: CU-11: Visualizar porción	46
Tabla 45: CU-12: Visualizar porción	47
Tabla 46: CU-13: Deshacer cambios.....	47

Tabla 47: Plantilla de Requisitos Software.....	48
Tabla 48: RSF-01: Vista Principal	48
Tabla 49: RSF-02: Modelo de opciones	49
Tabla 50: RSF-03: Ayuda en cada opción	49
Tabla 51: RSF-04: Información adicional en decisión final	49
Tabla 52: RSF-05: Migas de pan.....	49
Tabla 53: RSF-06: Volver a opción anterior	50
Tabla 54: RSF-07: Volver a inicio	50
Tabla 55: RSF-08: Estado final	50
Tabla 56: RSF-09: Estudio múltiples casos	50
Tabla 57: RSF-10: Estado final múltiples casos	51
Tabla 58: RSF-11: Descargar archivo Excel	51
Tabla 59: RSF-12: Cambio de rol/lenguaje	51
Tabla 60: RSF-13: Cambio de idioma.....	51
Tabla 61: RSF-14: Quiénes somos	52
Tabla 62: RSF-15: Cómo funciona.....	52
Tabla 63: RSF-16: Pantalla identificación administrador	52
Tabla 64: RSF-17: Opciones en la gestión del árbol	52
Tabla 65: RSF-18: Añadir opción al árbol	53
Tabla 66: RSF-19: Modificar opción del árbol.....	53
Tabla 67: RSF-20: Mover opción o conjunto de opciones	53
Tabla 68: RSF-21: Eliminar opción del árbol.....	53
Tabla 69: RSF-22: Visualizar porción del árbol	54
Tabla 70: RSF-23: Deshacer cambios en el árbol.....	54
Tabla 71: RSF-24: Inserción masiva de opciones.....	54
Tabla 72: RSNF-01: Cabecera.....	54
Tabla 73: RSNF-02: Vista principal	55
Tabla 74: RSNF-03: Recorrido del árbol de opciones	55
Tabla 75: RSNF-04: Estudio múltiple	55
Tabla 76: RSNF-05: Gestión del árbol	56
Tabla 77: RSNF-06: Visualizar porción	56
Tabla 78: RSNF-07: Añadir nueva opción	57
Tabla 79: RSNF-08: Modificar opción.....	57
Tabla 80: RSNF-09: Mover Rama	58
Tabla 81: RSNF-10: Eliminar opción.....	58
Tabla 82: RSNF-11: Selección de idioma	58
Tabla 83: RSNF-12: Selección de idioma	59
Tabla 84: RSNF-13: Concurrencia en los árboles de decisión.....	59
Tabla 85: RSNF-14: Navegador web	59
Tabla 86: RSNF-15: Navegador web	59
Tabla 87: RSNF-16: Mensajes de advertencia.....	60
Tabla 88: Plantilla tabla de pruebas.....	82
Tabla 89: Prueba unitaria 01	83
Tabla 90: Prueba unitaria 02	83
Tabla 91: Prueba unitaria 03	83
Tabla 92: Prueba unitaria 04	84
Tabla 93: Prueba de integración 01	84
Tabla 94: Prueba de integración 02	85

Tabla 95: Prueba de validación 01	86
Tabla 96: Prueba de validación 02	86
Tabla 97: Prueba de validación 03	87
Tabla 98: Prueba de validación 04	88
Tabla 99: Prueba de validación 05	88
Tabla 100: Prueba de validación 06	89
Tabla 101: Prueba de validación 07	89
Tabla 102: Prueba de validación 08	90
Tabla 103: Prueba de validación 09	90
Tabla 104: Prueba de validación 10	91
Tabla 105: Prueba de validación 11	91
Tabla 106: Estimación coste Hardware	96
Tabla 107: Estimación coste Software	97
Tabla 108: Estimación coste Personal	97
Tabla 109: Estimación costes Indirectos	97
Tabla 110: Estimación coste Total	97
Tabla 111: Coste real de personal	98
Tabla 112: Coste total real.....	98
Tabla 113: Ahorro total	98



Capítulo 1. Introducción

1.1. Motivación del proyecto

Las tasas de cesárea en el mundo occidental han aumentado mucho en los últimos años y la tendencia se ha mantenido. Estos números no sólo son muy distintos entre países de un mismo entorno, también hay una gran diferencia entre distintas regiones de un mismo estado, incluso entre centros de una misma ciudad [1]. Estas diferencias pueden apreciarse independientemente de las indicaciones obstétricas de los diferentes países, comunidades, tipos de centro sanitario privados o públicos, etc. [2]

La variabilidad en el uso de cualquier procedimiento terapéutico puede entenderse de alguna manera por su utilización inadecuada, a veces por exceso de uso y otras por defecto.

Se entiende entonces que la labor del personal sanitario debe ser valorar el riesgo/beneficio de la decisión de realizar o no una intervención quirúrgica.

Por otro lado, se puede ver como la tecnología avanza cada vez más rápido, asentándose en todos los campos profesionales y aspectos de la vida. Es posible observar como cada vez más, el personal sanitario hace uso de herramientas informáticas para apoyarse en la toma de decisiones, tanto para diagnósticos como para pautar tratamientos [3].

Por estos motivos nace la idea de crear una herramienta que aúne los conocimientos médicos en el proceso de toma de decisiones y la tecnología informática para realizarlo de una manera automática y sencilla para el personal sanitario.

Como el software debe ser accesible desde cualquier punto y desde cualquier dispositivo, se opta finalmente por que sea una aplicación web, pues esto facilitará la labor de desarrollo y despliegue del mismo.

1.2. Objetivos

La aplicación tiene un objetivo fundamental, que no es otro que el bien común de la sociedad. Este objetivo tan ambicioso se sustenta en dos grandes pilares:

- El software podrá orientar al obstetra en el seguimiento del parto, pudiendo apoyar de una manera muy sencilla sus conocimientos en el compendio de información que se encuentra bien estructurado en la herramienta.
- En el otro pilar encontramos que dicha aplicación no está solo orientada a los profesionales sanitarios, sino que también está pensada para las mujeres. El objetivo de este segundo apoyo es que la paciente pueda consultar la herramienta, informarse de su situación clínica y llegado el caso, opinar junto con el equipo médico de la técnica a utilizar.

1.3. Contenido de la memoria

Este documento se estructura en la siguiente disposición:

- Capítulo 1. Introducción: Contendrá una descripción del proyecto, la motivación del mismo, y la estructura del contenido de este documento.
- Capítulo 2. Estado del Arte: Se realizará un análisis del estado actual de las tecnologías a usar para el desarrollo del proyecto.
- Capítulo 3. Análisis: Incluye las leyes que atañen a este proyecto en el marco regulador, el estudio de la aplicación a desarrollar y los requisitos de la misma.
- Capítulo 4. Diseño e Implementación: A partir del capítulo anterior se realizará el diseño de la aplicación y se explicarán de manera detallada los aspectos más relevantes de la implementación.
- Capítulo 5. Evaluación y Resultados: En este apartado se llevará a cabo la validación y verificación de los resultados obtenidos.
- Capítulo 6. Gestión del Proyecto: Se presentará la planificación del trabajo realizada al inicio del proyecto, comparándola con el esfuerzo realmente llevado a cabo. Se enunciarán los medios técnicos utilizados, y un breve análisis económico del proyecto.
- Capítulo 7. Conclusión: En esta sección se incluirán las conclusiones obtenidas tras la realización del proyecto y los posibles futuros trabajos o líneas de investigación que se deriven del mismo.
- Capítulo 8. Bibliografía y Referencias: Listado del material consultado para la realización del proyecto y del presente documento.
- Capítulo 9. Anexos: Contendrán el manual de usuario y contenidos auxiliares que sean pertinentes para el entendimiento total de este proyecto.

Capítulo 2. Estado del Arte

2.1. Aplicación web

En Ingeniería del software, una aplicación web es aquella herramienta que manejan los usuarios mediante el acceso a un servidor a través de la red usando un navegador, la red puede ser internet o intranet. Es decir, es una aplicación software codificada en un lenguaje que soportan y pueden ejecutar los navegadores. Dicha aplicación se compone de un conjunto de páginas que interactúan entre sí y entre diversos recursos que contiene el servidor web.

Como bien se puede comprender, los usuarios pueden acceder a las distintas aplicaciones sin ninguna instalación o descarga de ejecutables. A excepción de la instalación del navegador web en caso de que el sistema operativo no cuente ya con uno integrado. Es el servidor que aloja estas aplicaciones el que se encarga de ejecutar la mayor parte de la lógica de las mismas y de responder a las peticiones que realicen los clientes.

Las ventajas que ofrece una aplicación web frente una aplicación de escritorio son numerosas:

- **Desaparecen los problemas de compatibilidad:** Un navegador actualizado será más que suficiente.
- **Mínimo espacio en nuestro disco duro:** Al estar alojada en un servidor externo no necesitan instalarse en el disco duro del equipo.
- **Mínimo consumo de recursos:** Los recursos necesarios en gran parte los aporta el servidor, se requieren menos recursos por parte de nuestro equipo frente a una aplicación tradicional.
- **Alta disponibilidad:** Normalmente el servicio se ofrece desde distintas localizaciones para asegurar su operatividad.
- **Son multiplataforma:** No importa el sistema operativo usado, ya que solo se depende del navegador.
- **Actualizaciones continuas:** Las aplicaciones se actualizan continuamente, de manera que la aplicación recibirá continuas mejoras en sus características y en su seguridad.

Como se ha podido comprobar son numerosas las ventajas de las aplicaciones web, aunque se pueden encontrar también algunas desventajas:

- Habitualmente pueden ofrecer menos funcionalidades que las aplicaciones de escritorio. Esto se debe a que las funcionalidades que se pueden realizar desde un navegador son más limitadas que las que están disponibles desde el sistema operativo.

- La disponibilidad del software depende del proveedor de la conexión que ofrece el enlace entre el servidor de la aplicación y el cliente.

Si se realiza la comparativa ventajas/desventajas queda demostrado que utilizar una aplicación web es realmente ventajoso.

Actualmente se pueden encontrar multitud de navegadores, cada uno con distintas características, pero todos con el propósito de permitir el acceso al software online:

- **Mozilla Firefox:** Navegador web libre y de código abierto, implementa los actuales y los futuros estándares web [4].
- **Google Chrome:** Navegador web desarrollado por Google, cuenta con más de 750 millones de usuarios y, puede ser considerado uno de los navegadores más usados del mundo [4].
- **Opera:** Es un navegador web desarrollado por la empresa noruega Opera Software, ha sido pionero en características que han sido adoptadas más tarde por otros navegadores, por ejemplo el *acceso rápido* [4].
- **Safari:** Navegador web de código cerrado que ha sido desarrollado por Apple para sus dispositivos en su ecosistema [4].
- **Internet Explorer:** Desarrollado por Microsoft Windows desde 1995. Ha sido uno de los más utilizados de internet desde 1999. Orientado a los sistemas operativos desarrollados por Microsoft [4].

En la siguiente imagen publicada el 16 de marzo de 2015 en el blog de la *Universidad Cardenal Herrera* [4] se puede ver el ranking de los mejores navegadores web para escritorio:

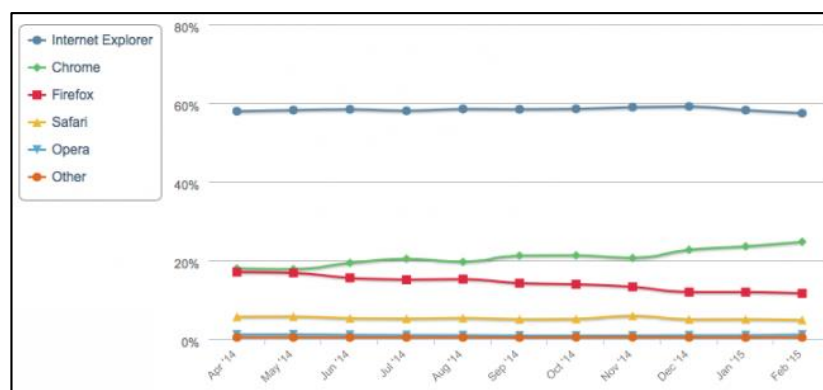


Ilustración 1: Navegadores web de Escritorio

Se observa un claro crecimiento de Chrome en los últimos meses, esto puede ser debido a la fama del buscador de Google. Por el momento Internet Explorer mantiene su liderazgo pero con una tendencia decreciente, esto se debe a que Microsoft Windows es el Sistema Operativo más extendido y el navegador viene integrado con él.

En la siguiente imagen también obtenida del blog de la *Universidad Cardenal Herrera* [4] se observa como en navegadores para Smartphones el porcentaje es distinto:

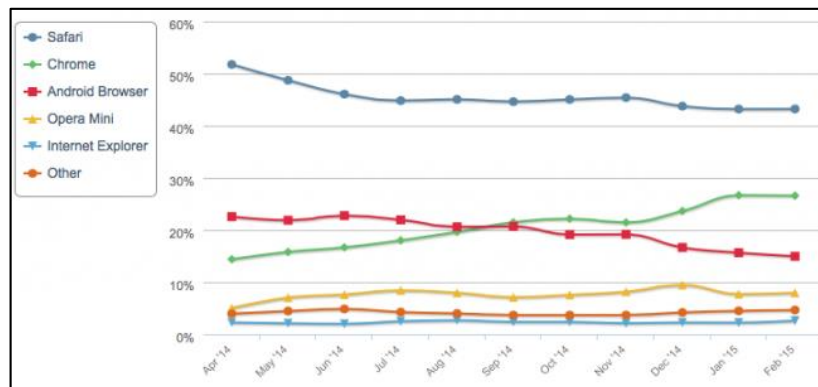


Ilustración 2: Navegadores Web para Smartphones

El líder de los navegadores es Safari, debido a que Apple ha mantenido el liderato de los dispositivos móviles. Claramente Chrome está ganando terreno, esto se debe a que sus dispositivos móviles también lo están haciendo respecto a los de Apple.

2.2. Java EE

En este apartado se realizará una introducción de la tecnología empleada. Se comenzará con una descripción de la misma, seguidamente se estudiará el modelo de la aplicación, la arquitectura y sus componentes más destacados.

2.2.1. Introducción a la Tecnología

Actualmente, los desarrolladores precisan crear aplicaciones distribuidas, transaccionales y portables. En la mayoría de los ámbitos, aparece una clara tendencia al desarrollo de software más económico, con mejor rendimiento y más eficaz. Todo esto, sin perder la calidad que se obtiene al desarrollar aplicaciones con un coste económico más elevado.

“Java Enterprise Edition” o “Java EE”, permite la creación de aplicaciones de una forma sencilla y rápida. Java EE es considerada informalmente como un estándar, debido a que se deben cumplir ciertos requisitos para declarar que el producto es conforme a lo estandarizado por “The Java Community Process”.

Uno de los detalles más importantes es la adición de interfaces de programación de aplicaciones o *API* (del inglés *Application Programming Interface*). La versión *Enterprise* usada cuenta con Java Persistence API; proporciona objetos como entidad relacional para la gestión y manejo de datos relacionales, tanto en los *JavaBeans*, como en los componentes web. [5]

2.2.2. Modelo de Aplicación

El modelo de aplicación Java EE define una arquitectura a través del desarrollo de servicios como una aplicación de “n” niveles que mejoran la escalabilidad, accesibilidad y manejo de recursos frente a otras tecnologías. Siguiendo esta arquitectura, aparecen particiones entre distintos servicios: el negocio y lógica de aplicación, que son implementados por los desarrolladores; y el sistema estándar proporcionado por *Java Platform*.

2.2.3. Aplicación Distribuida y multinivel

La lógica de la aplicación se divide en distintos componentes dependiendo de sus funciones, estos son instalados en distintas máquinas dependiendo del nivel al que correspondan en la arquitectura. La capa cliente puede estar formada por aplicaciones Java de escritorio o por navegadores web. Las capas que proporciona Java EE son las capas Web y las capas de Negocio. Finalmente estas capas se comunican con una capa de datos, usualmente son las bases de datos las que ocupan esta capa.

En la siguiente imagen podemos ver con detalle las capas anteriormente mencionadas:

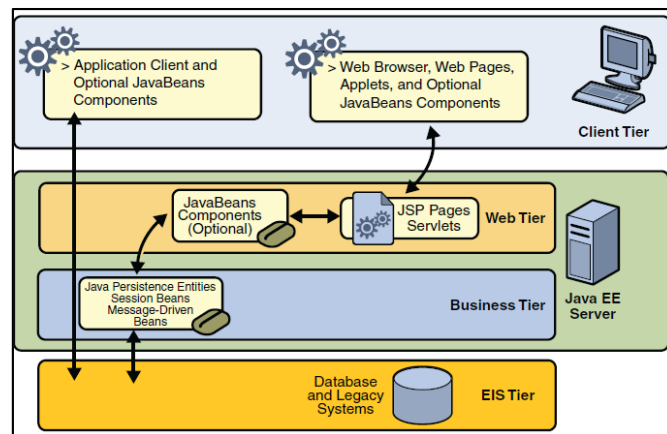


Ilustración 3: Arquitectura multinivel distribuida.

- **Nivel EIS:** Servidor dedicado y separado del servidor Java EE. Este nivel es el encargado de la capa de datos, contiene los sistemas heredados que actúan como servicios, o también puede contener Bases de Datos.
- **Nivel de Negocio:** Contiene la capa de acceso a datos que se centra en la lógica de negocio. Se ejecuta en el servidor Java EE.
- **Nivel Web:** También se ejecuta en el servidor Java EE
- **Nivel Cliente:** Este nivel se ejecuta en la máquina del cliente, incluye aplicaciones Java de escritorio o los navegadores Web.

2.2.4. Componentes de la tecnología

Java EE está formado por varios componentes. Los componentes son unidades independientes de software que se unen a una aplicación Java EE con sus clases y archivos relacionados. Estos componentes se comunican con otros componentes.

Estos son algunos de los componentes:

- Los componentes ejecutados en el nivel del cliente son las propias aplicaciones y los applets.
- Los componentes que se ejecutan en el servidor son los *Java Servlet*, *JavaServer Faces* (JSF) y *JavaServer Pages* (JSP). Estos son los componentes Web.

- Los componentes ejecutados en la capa de negocio que también se ejecutan en el servidor son los *Enterprise JavaBeans* (EJB).

2.3. Javascript

Es un lenguaje de programación interpretado. Normalmente se usa en el lado del cliente para mejoras en la interfaz de usuario y en páginas web dinámicas. Aunque también existe una forma en el lado del Servidor (*Server-side Javascript*). La ventaja es que todos los navegadores son capaces de interpretar el código Javascript que se encuentra integrado en las páginas web. Para que las páginas puedan interactuar con el lenguaje es necesario proveerlo de un *Document Object Model* (DOM) [6].

2.3.1. Características de la tecnología

Se presentan las características más significativas del lenguaje Javascript:

- **Imperativo y estructurado:** Comparte gran parte de la estructura de programación del lenguaje C. Javascript hace distinción entre expresiones y sentencias al igual que C.
- **Dinámico:** El tipo de dato está asociado al valor y no a la variable, como en la mayoría de lenguajes de scripting. Está formado prácticamente en su totalidad por objetos. Estos son arrays asociativos. Permite evaluar las expresiones en tiempo de ejecución.
- **Funcional:** Está compuesto por funciones que son objetos. Dichas funciones, por lo tanto poseen propiedades y métodos.
- **Prototípico:** En lugar de clases para el uso de la herencia usa prototipos. Las funciones se comportan como constructores.

2.4. MySQL

Es un sistema que gestiona Bases de Datos relacionales, multihilo y multiusuario. Existen varias interfaces de programación que permiten acceder a MySQL. Entre los lenguajes de programación que pueden realizar la función de acceso está Java, este es uno de los motivos por el que se decide usar esta tecnología. Otro de los motivos es que MySQL es de uso gratuito.

Es una Base de Datos muy rápida en la lectura, pero pueden aparecer problemas de integridad en entornos con alta concurrencia en la modificación de datos. En las aplicaciones web usualmente hay baja concurrencia en la modificación, pero en cambio es intensivo en la petición de datos y esto lo hace un entorno ideal para estas aplicaciones [7].

Capítulo 3. Análisis

3.1. Marco Regulador

En primer lugar, para poder establecer el marco regulador que atañe al proyecto en el que se está trabajando, hay que definir en qué ámbito se encuentra la aplicación que se va a desarrollar. Cabe pensar que el software es un producto sanitario. En caso de serlo hay que cumplir el *Real Decreto 1591/20019* [8], documento por el cual se regulan los productos sanitarios implantables en España. Además, para que sea considerado en la Comunidad Económica Europea hay que cumplir con lo indicado en la *Directiva 93/42/CEE* [9], este es el diagrama de decisión para saber si el software está cubierto como un dispositivo médico:

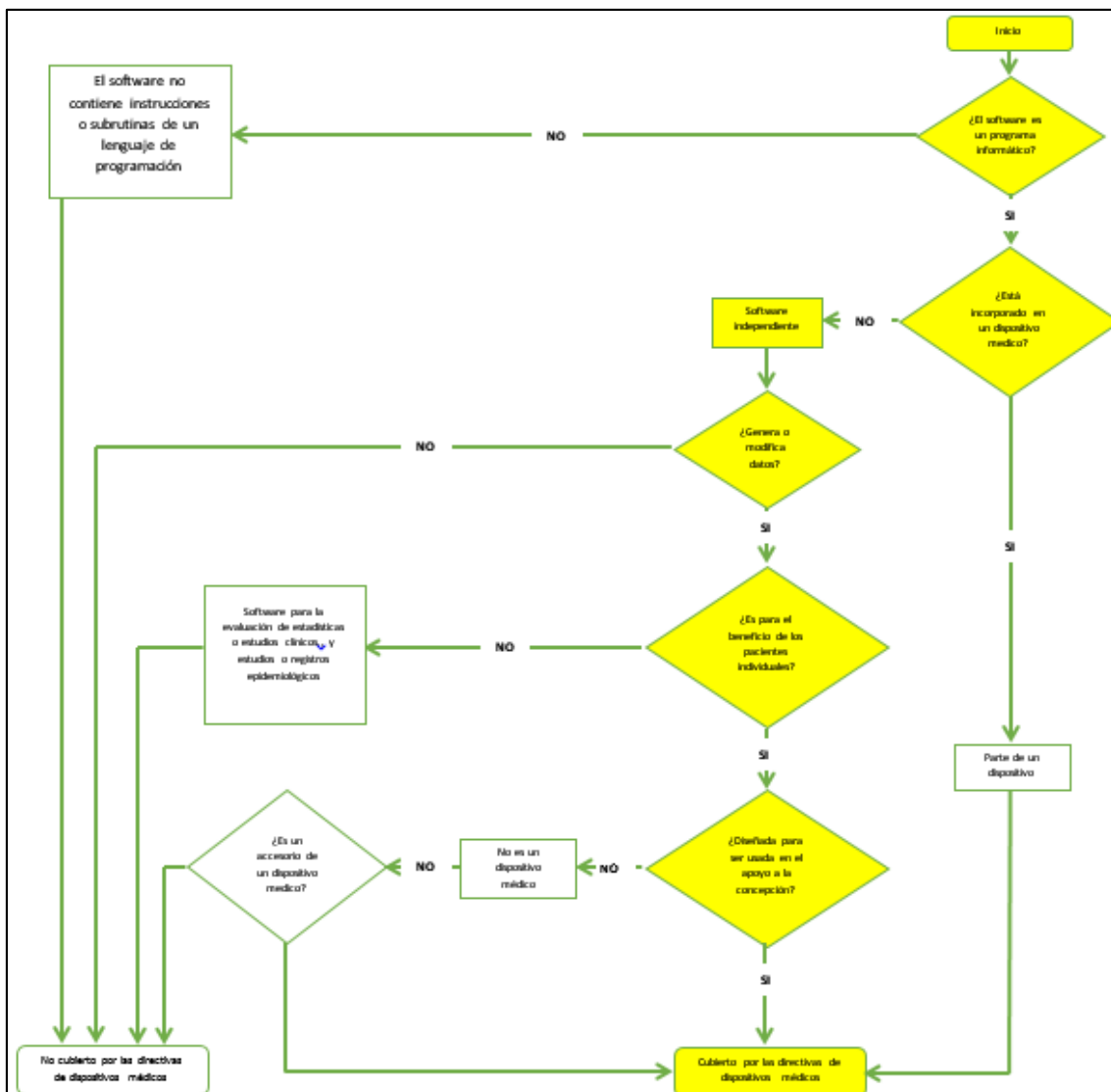


Ilustración 4: Diagrama decisión software médico

Como se puede ver, el camino remarcado es el que cumple la aplicación, por lo que se comprueba que el software está cubierto como un dispositivo médico.

Amén de lo mencionado anteriormente, cabe destacar que los responsables de este trabajo siguen el acuerdo de confidencialidad para el intercambio de información respecto a este

proyecto. A este acuerdo están suscritos la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), la Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Universitario Ramón y Cajal (FIBIO-HRYC), la Fundación para Investigación Biomédica del H.U. Príncipe de Asturias (FHUPA) y el Centro de Innovación y Soluciones Empresariales y Tecnológicas (CISSET).

3.2. Definición del Sistema

En primer lugar, se necesita definir el funcionamiento del sistema, a través de una descripción detallada del alcance, restricciones que posee y entorno operacional en el que trabaja.

3.2.1. Alcance del sistema

Se va a desarrollar una aplicación web que asesorará de manera automática a pacientes y profesionales médicos, si es, o no es conveniente practicar una intervención de cesárea cuando llegue el momento del parto.

La aplicación, se comportará como un sistema experto, utilizando un modelo de opciones para ir recorriendo el camino del árbol de decisión (Base de Datos) hasta llegar a un estado final. El sistema irá recopilando las opciones que ha ido marcando el usuario y, dependiendo de cada decisión, mostrará nuevas distintas opciones hasta que llegue al punto en el que se puede discernir la decisión, en ese momento se podrá ver uno de los tres posibles estados finales y el porqué de dicha decisión.

Se puede pensar que este sistema tiene un amplio rango de aplicación en distintos países, ya que la operación de cesárea es una técnica que se realiza en multitud de países. Por lo tanto, es muy interesante que la aplicación sea multilingüe, así que se habilitará un mecanismo de selección de idioma. Además, como la aplicación está enfocada tanto para usuarios con conocimiento médico avanzado, como para usuarios con un conocimiento no especializado, se establecerá otro mecanismo para la selección del tipo de lenguaje.

Se contempla la posibilidad de realizar un estudio de múltiples pacientes. Se añadirá el funcionamiento necesario para que, a partir de unas plantillas Excel predefinidas y con los campos acotados se puedan evaluar múltiples casos diferentes. Solo se van a permitir dos plantillas, una para los casos programados y otra para los urgentes. Posteriormente, se mostrarán los resultados con las decisiones que se deberían tomar en cada caso en una tabla que podrá ser exportada a Excel mediante el clic a un botón. Además se añaden unas gráficas con distintas estadísticas acotadas con distintos criterios.

Finalmente en este apartado, se ha tomado la decisión de añadir la posibilidad de modificar los árboles de toma de decisiones, puesto que ciertos aspectos pueden ser distintos entre países. También pueden aparecer nuevas opciones en el futuro que no están contempladas en la actualidad, o bien, algunas existentes podrían cambiar. Los encargados de estas modificaciones en los árboles deben ser los especialistas sanitarios, ya que son los que poseen el conocimiento especializado en biomedicina. Pero los médicos, no tienen como requisito para su profesión tener conocimiento de bases de datos. Por lo tanto, se añadirá una interfaz sencilla de uso para la creación, modificación, eliminación de opciones innecesarias y/o desplazar un conjunto de opciones para que dependan de otra de la que antes no dependían.

Estas últimas acciones solo las podrán realizar algunos usuarios a los que se les concedan los privilegios, por lo que toda la administración de los árboles requiere autenticación previa. Además, el sistema manejará el control de copias de seguridad por si se producen errores en las modificaciones.

3.2.2. Restricciones del sistema

Las restricciones que van a marcar las líneas del proyecto han sido diseñadas por el equipo de trabajo, compuesto por el tutor, el médico especialista y el alumno. Además, están acotadas dentro de lo marcado según el marco regulador. A continuación se detallan las restricciones marcadas:

- La aplicación seguirá el árbol de toma de decisiones cesáreas programadas diseñado por el especialista sanitario, para las cesáreas programadas.
- La aplicación seguirá el árbol de toma de decisiones de cesáreas urgentes diseñado por el especialista sanitario, para las cesáreas urgentes.
- Los requisitos de usuario se establecerán en consenso con el tutor, el médico y el alumno. Si se toma alguna decisión individual, deberá ser posteriormente consensuada y validada por los integrantes que no tomaron la decisión individual.
- El sistema cumplirá todos los requisitos que se establezcan en este documento.
- Solo podrán modificar los árboles de toma de decisiones los usuarios autorizados y los administradores del sistema.
- Los usuarios autorizados por los administradores del sistema solo podrán modificar los árboles a través de la interfaz diseñada para dicha tarea.
- Los administradores del sistema serán profesionales en el ámbito de la informática.
- La interfaz será sencilla, intuitiva, accesible y cumplirá con la filosofía de diseño web adaptable.
- Se programará en lenguaje de programación Java y para algunos detalles estéticos se usará Javascript.
- Se utilizará un servidor GlassFish, configurado con recursos JDBC y el pool de conexiones JDBC.
- Se usará HIBERNATE como sistema de mapeo de objetos relacionales (ORM).
- El sistema gestor de bases de datos relacionales será MySQL.



3.2.3. Entorno operacional

El software se alojará en un servidor de aplicaciones web, éste contendrá toda la información pertinente para el adecuado funcionamiento del sistema. Este conjunto funcionará de manera transparente al usuario, aunque todos los usuarios que hagan uso de la herramienta interactuarán con él.

El servidor cubrirá las siguientes necesidades:

- Tendrá compatibilidad con archivos empresariales (en inglés Enterprise Archive, EAR). Éstos son contenedores de archivos web (en inglés Web Archive, WAR), que serán usados para el despliegue de la herramienta. Estará desarrollada en Java, lenguaje de programación que se usará para implementar la lógica de la aplicación y que gestionará la capa de negocio con el cliente. Además, se recurrirá al lenguaje de programación Javascript en algunos casos, para pequeñas funcionalidades que se han de ejecutar en la capa del cliente.
- Contendrá un módulo de Base de Datos que será el encargado de almacenar los árboles de toma de decisiones y los usuarios con privilegios de administración de estos árboles.

3.3. Entorno de Desarrollo

El entorno de desarrollo hace referencia al conjunto de herramientas y material utilizado para la realización del prototipo del proyecto al que se refiere este documento. En los siguientes puntos se detallarán estas herramientas.

3.3.1. Hardware

Para la elaboración de este proyecto se han utilizado los dispositivos hardware reflejados en la siguiente tabla.

Tipo	Nombre	Descripción	Rol
Equipo portátil	Asus N53SM	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Intel Core 7-2670QM 2.20GHz • 14GB RAM DDR3 1066/1333 • SSD 120GB • HDD 750GB 	Servidor
Tablet	JXD S7800b	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador RockChip 3188 Quad Core 1.6Ghz • Pantalla IPS LCD, Resolucion 1280x800 • 2 GB RAM DDR3 • Almacenamiento 8GB 	Cliente
Equipo Sobremesa clónico	Sin nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Intel Core 2 Quad Q6600 2.4Ghz • 8GB RAM DDR2 • HDD 1 TB • Monitor LCD 22", Resolución 1024x768 	Cliente

Tabla 1: Dispositivos Hardware

3.3.2. Software

En la tabla a continuación se refleja el software utilizado para la realización de este proyecto.

Tipo	Nombre	Descripción
Software de virtualización	VMware player	Software de virtualización designado para ejecutar la imagen virtual del Sistema Operativo usado para el desarrollo de la aplicación.
Sistema Operativo	Ubuntu 12.10	Sistema operativo de la imagen virtual que posee el software necesario para la correcta ejecución del proyecto.
Entorno de desarrollo integrado	Eclipse Indigo	Entorno de desarrollo usado para la codificación de la aplicación.
Plug-in	Web Tools Platform	Módulo que confiere a Eclipse la capacidad de desarrollar aplicaciones web.
Servidor de aplicaciones	GlassFish	Servidor de aplicaciones encargado de alojar y ejecutar aplicaciones que siguen la especificación Java EE.
Gestión Bases de Datos Relacionales	MySQL	Software dedicado a la gestión y administración de las bases de datos relacionales.
Conector	Driver MySQL Connector/J	Provee la conectividad entre aplicaciones desarrolladas en código Java y Bases de Datos relacionales MySQL.
Procesador de textos	Microsoft Office Word 2013	Usado para elaborar informes enriquecidos con imágenes, tablas. Usado para la elaboración de este documento.
Hojas de cálculo	Microsoft Office Excel 2013	Software usado para elaboración de las hojas con el contenido para el estudio de múltiples cesáreas.

Tabla 2: Herramientas software

3.3.3. Lenguaje de Programación

En este apartado se enumerarán y explicarán los lenguajes de programación usados para el desarrollo de la aplicación:

- **Java:** comúnmente no es el lenguaje más usado para desarrollo de aplicaciones web. En los últimos años ha ido ganando adeptos, esto se debe, entre otras cosas a su facilidad de uso y a la rápida curva de aprendizaje.
- **Javascript:** usado para permitir mejoras en la interfaz de usuario. Gracias a este lenguaje de programación interpretado se pueden realizar operaciones en el lado del cliente. Su uso está muy extendido gracias a que todos los navegadores modernos son capaces de interpretarlo.
- **HTML5:** Es la quinta revisión del lenguaje básico de internet. El desarrollo de este lenguaje está regulado por el *World Wide Web Consortium* (W3C). Es usado para la realización de las páginas web que se comunicarán con la aplicación a través del servidor.

- **CSS3:** lenguaje usado para estructurar la presentación de un documento formulado en HTML. Sigue el estándar W3C. Se presenta en divisiones llamadas módulos. Cada uno de estos módulos añade nuevas funcionalidades.

3.4. Requisitos de Usuario

Con los requisitos de usuario se quieren plasmar las distintas funcionalidades y restricciones que tendrá la aplicación mediante lenguaje natural y sencillo. Los requisitos de usuario, normalmente, se obtienen de las reuniones que se mantienen entre los profesionales que llevarán a cabo el proyecto y el/los cliente/s.

En este proyecto, el rol de encargado de llevar a cabo dicho trabajo ha sido el alumno bajo la supervisión del tutor, y los clientes han sido el mismo tutor y el médico especialista.

A continuación, como se puede observar, hay dos tipos de requisitos. De capacidad, que define lo que el usuario será capaz de hacer a través de la aplicación, y los de restricción, que marcan los límites de este. Para la definición de los requisitos se hará uso de una tabla como la que sigue a continuación:

Identificador: RUF-XX			
Título			
Descripción			
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input type="checkbox"/>	

Tabla 3: Modelo de tabla de Requisitos de Usuario

- **Identificador:** El identificador tendrá el siguiente formato:
 - RUF-XX: donde XX representa un número correlativo iniciado en 00. F hace referencia a si el requisito es de capacidad (“C”), o de restricción (“R”).
- **Título:** Título descriptivo para el requisito.
- **Descripción:** Breve descripción del requisito.
- **Prioridad:** Necesidad de implementación de este requisito.
- **Fuente:** Origen del requisito.
- **Necesidad:** Marca la obligatoriedad de existencia del requisito.
- **Estabilidad:** Marca la posibilidad de cambio del requisito.

3.4.1. Requisitos de Capacidad.

Identificador: RUC-01			
Título	Vista inicial		
Descripción	El usuario podrá iniciar el sistema eligiendo entre las opciones: Cesárea Programada o Urgente.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 4: RUC-01: Vista inicial

Identificador: RUC-02			
Título	Vista de opciones		
Descripción	El usuario podrá navegar por las opciones del árbol de toma de decisiones, eligiendo las que estime oportunas en cada nivel.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>		Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 5: RUC-02: Vista de opciones

Identificador: RUC-03			
Título	Ayuda en cada opción		
Descripción	El usuario podrá recibir una ayuda explicativa en cada nivel del árbol a través de un desplegable.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input type="checkbox"/>	Deseable <input checked="" type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 6: RUC-03: Ayuda en cada opción

Identificador: RUC-04			
Título	Migas de pan		
Descripción	El usuario podrá ver el camino recorrido por el árbol en cada momento.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>		Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 7: RUC-04: Migas de pan

Identificador: RUC-05		
Título	Volver a opción anterior	
Descripción	El usuario podrá volver a la opción inmediatamente anterior.	
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>	Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 8: RUC-05: Volver a opción anterior

Identificador: RUC-06		
Título	Volver a inicio	
Descripción	El usuario podrá volver a la pantalla de inicio en cualquier momento.	
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 9: RUC-06: Volver a inicio

Identificador: RUC-07		
Título	Estado final	
Descripción	El usuario podrá ver en pantalla la decisión final de manera clara y concisa.	
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 10: RUC-07: Estado final

Identificador: RUC-08		
Título	Información adicional en el estado final	
Descripción	El usuario, a través de un campo desplegable, podrá obtener información extra de la razón de esa decisión.	
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>	Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 11: RUC-08: Información adicional en el estado final

Identificador: RUC-09			
Título	Vista inicial II		
Descripción	El usuario podrá iniciar el sistema seleccionando la opción de estudio de múltiples casos, marcando previamente una de las opciones: Cesárea Programada o Urgente. Posteriormente tendrá que seleccionar una de las dos plantillas.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 12: RUC-09: Vista inicial II

Identificador: RUC-10			
Título	Estado final múltiples casos		
Descripción	El usuario podrá ver en pantalla una tabla con todas las opciones que ha elegido y con el resultado que arroja el árbol de toma de decisiones.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 13: RUC-10: Estado final múltiples casos

Identificador: RUC-11			
Título	Estado final múltiples casos II		
Descripción	El usuario podrá descargar en un archivo Excel la tabla que está visualizando con los resultados del árbol.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 14: RUC-11: Estado final múltiples casos II

Identificador: RUC-12			
Título	Estado final múltiples casos III		
Descripción	El usuario podrá ver una serie de gráficas acotadas por distintos criterios con los resultados del estudio múltiple. Estas gráficas podrán ser exportadas como imagen.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 15: RUC-12: Estado final múltiples casos III

Identificador: RUC-13			
Título	Cambio de rol/lenguaje		
Descripción	El usuario podrá elegir el nivel técnico del lenguaje.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input type="checkbox"/>	Deseable <input checked="" type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 16: RUC-13: Cambio de rol/lenguaje

Identificador: RUC-14			
Título	Cambio de idioma		
Descripción	El usuario podrá elegir el idioma utilizado por la herramienta.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 17: RUC-14: Cambio de idioma

Identificador: RUC-15			
Título	Apartado quiénes somos		
Descripción	El usuario podrá informarse acerca de quiénes han desarrollado la herramienta, tanto en su faceta teórica como técnica		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input type="checkbox"/>	Deseable <input checked="" type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 18: RUC-15: Apartado quienes somos

Identificador: RUC-16			
Título	Apartado cómo funciona		
Descripción	El usuario podrá descargar un fichero PDF con el manual de usuario en el que se explica cómo utilizar la herramienta.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 19: RUC-16: Apartado cómo funciona

Identificador: RUC-17			
Título	Apartado de gestión del árbol		
Descripción	El usuario podrá identificarse como un usuario administrador de los árboles.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>		Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 20: RUC-17: Apartado de gestión del árbol

Identificador: RUC-18			
Título	Vista inicial de gestión del árbol		
Descripción	El usuario identificado verá la vista inicial de la administración de los árboles. Podrá elegir entre administrar el árbol de cesáreas programadas, o el de cesáreas urgentes.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 21: RUC-18: Vista inicial de gestión del árbol

Identificador: RUC-19			
Título	Opciones gestión del árbol		
Descripción	El usuario identificado podrá realizar varias opciones sobre el árbol que haya elegido: Modificar opción, eliminar opción, mover rama, añadir nueva opción o, visualizar porción.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>		Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 22: RUC-19: Opciones gestión del árbol

Identificador: RUC-20			
Título	Modificar opción		
Descripción	Un usuario identificado podrá modificar de un nodo su descripción y/o, podrá modificar o eliminar la decisión del mismo.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>		Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 23: RUC-20: Modificar opción

Identificador: RUC-21		
Título	Eliminar opción	
Descripción	El usuario identificado podrá eliminar un nodo. Si el nodo tiene hijos dependientes de él, también se eliminarán en cascada.	
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 24: RUC-21: Eliminar opción

Identificador: RUC-22		
Título	Añadir nueva opción	
Descripción	El usuario identificado podrá añadir un nuevo nodo. Para esto, seleccionará el código de la opción de la que va a depender, la descripción y, la decisión si fuese necesario.	
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 25: RUC-22: Añadir nueva opción

Identificador: RUC-23		
Título	Mover rama	
Descripción	El usuario identificado podrá hacer que una o muchas opciones dependan de otra de la que antes no dependían, o, que dejen de depender de ninguna. Para esto tendrá que introducir el código de la opción a mover y en caso de ser necesario el código del nodo destino del que dependerá.	
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 26: RUC-23: Mover rama

Identificador: RUC-24		
Título	Visualizar porción	
Descripción	El usuario identificado podrá ver un conjunto reducido del árbol sobre el que esté trabajando. Deberá introducir el código del nodo que quiere acotar.	
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/> Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>	Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 27: RUC-24: Visualizar porción

Identificador: RUC-25			
Título	Introducción masiva		
Descripción	El usuario identificado podrá introducir nuevas opciones de manera masiva a través de la plantilla habilitada para ello.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 28: RUC-25: Volver a inicio

Identificador: RUC-26			
Título	Deshacer cambios		
Descripción	El usuario identificado podrá hacer los cambios que haya hecho en el árbol en la sesión actual.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/>		Inalterable <input type="checkbox"/>

Tabla 29: RUC-26: Deshacer cambios

3.4.2. Requisitos de Restricción

Identificador: RUR-01			
Título	Árbol de toma de decisiones		
Descripción	El sistema sigue de manera obligatoria el árbol de toma de decisiones.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input checked="" type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>		Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 30: RUR-01: Árbol de toma de decisiones

Identificador: RUR-02			
Título	Plantillas Excel		
Descripción	El sistema solo leerá las plantillas predefinidas. Cualquier otro documento será descartado.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input checked="" type="checkbox"/>	Alumno <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>		Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 31: RUR-02: Plantillas Excel

Identificador: RUR-03			
Título	Concurrencia		
Descripción	El sistema permitirá un único usuario administrador del árbol a la vez.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Fuente	Médico <input type="checkbox"/>	Tutor <input type="checkbox"/>	Alumno <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>	

Tabla 32: RUR-03: Concurrencia

3.5. Casos de Uso

Los casos de uso, son descripciones de los pasos a seguir entre un sistema y sus actores para llevar a cabo algún proceso sobre el propio sistema. Como se ha dicho anteriormente, aparecen los actores, en este proyecto se dividirán en tres, usuario paciente, usuario profesional y administrador de los árboles. El sistema al que nos referiremos en todo momento es a la aplicación que se desarrolla en este proyecto. En la siguiente imagen se puede observar el diagrama de casos de uso.

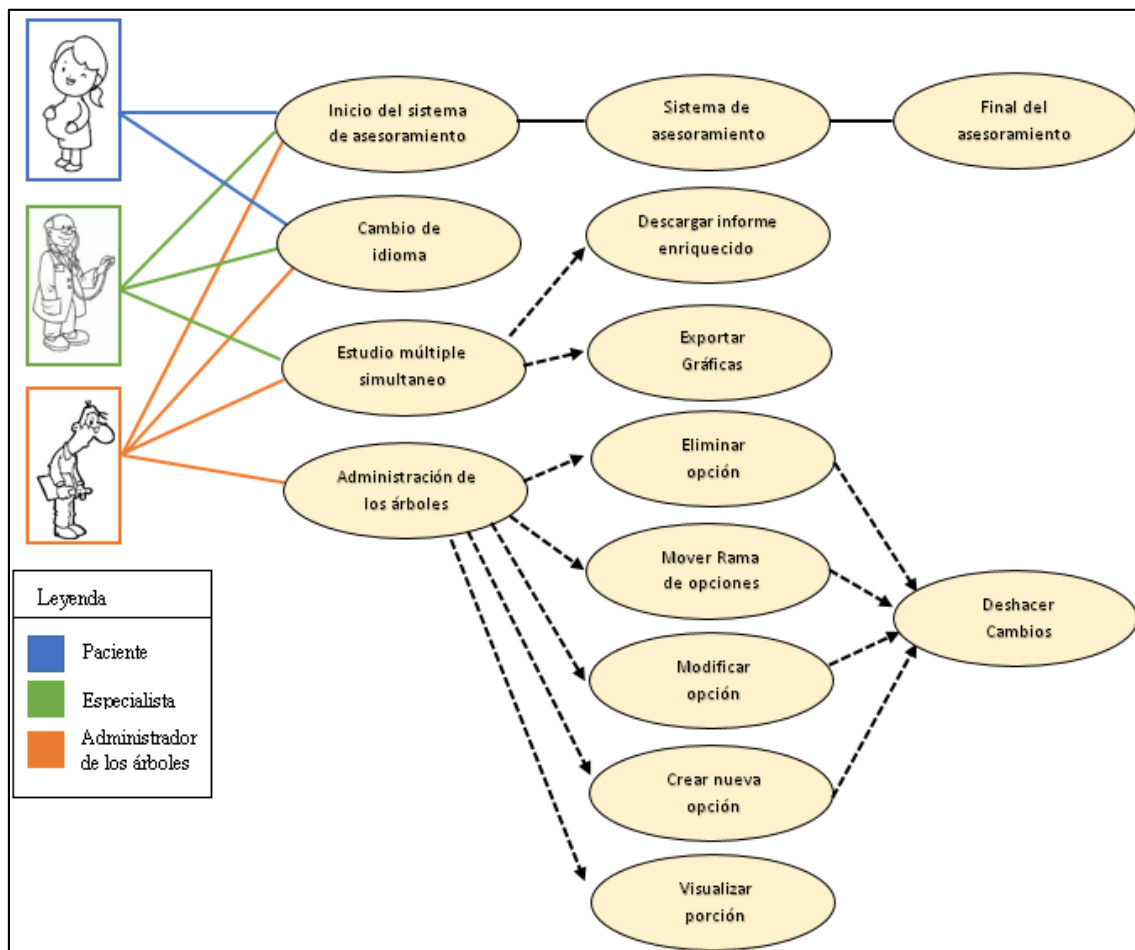


Ilustración 5: Diagrama de casos de uso

Una vez los requisitos de usuario han sido definidos se puede continuar con el detalle de los distintos casos de uso. Dichos casos de uso serán descritos a través de una serie de tablas con el siguiente formato:

Identificador: CU-XX	
Título	
Objetivo	
Descripción	
Actores	
Precondiciones	
Postcondiciones	
Secuencia habitual	
Secuencia alternativa	
Trazabilidad	

Tabla 33: Modelo Tablas Casos de uso

- **Identificador:** El identificador tendrá el siguiente formato:
 - CU-XX: donde XX representa un número correlativo iniciado en 00.
- **Título:** Título descriptivo para el Caso de uso.
- **Descripción:** Breve descripción del Caso de uso.
- **Actores:** Roles involucrados en el Caso de uso.
- **Precondiciones:** Requisitos previos que deben cumplirse para la realizar la acción.
- **Postcondiciones:** Estado en el que se encuentra el sistema después de realizar la acción.
- **Secuencia habitual:** Ejecución normal y exitosa del caso de uso. Será descrito mediante una secuencia numérica correlativa iniciada en 1. En el caso de que exista la posibilidad de una acción opcional, dicha numeración se encontrará con un superíndice de asterisco.
- **Secuencia alternativa:** Situaciones inusuales o inesperadas del caso de uso.
- **Trazabilidad:** requisito o requisitos que tiene como origen el caso de uso.

A continuación se pueden visualizar los distintos casos de uso:

Identificador: CU-01	
Título	Inicio del sistema experto
Objetivo	Selección del tipo de cesárea.
Descripción	El usuario decidirá entre cesárea urgente o programada.
Actores	Paciente, especialista o administrador de los árboles.
Precondiciones	Conexión establecida entre cliente y servidor de aplicaciones.
Postcondiciones	Comienza el sistema de asesoramiento a través del sistema de selección de opciones.
Secuencia habitual	1. El usuario selecciona el tipo de estudio a realizar y acciona el botón. 2. Comienza el sistema de asesoramiento a través de las opciones disponibles.
Secuencia alternativa	No disponible.
Trazabilidad	RUC-01

Tabla 34: CU-01: Inicio del sistema experto

Identificador: CU-02	
Título	Sistema de asesoramiento
Objetivo	El usuario recorrerá el árbol de toma de decisiones a través del sistema de elección de opciones.
Descripción	Se utilizará el modelo de selección de opciones para recorrer el árbol, acción que será repetida hasta llegar a una decisión final.
Actores	Paciente, especialista o administrador de los árboles.
Precondiciones	El usuario seleccionó uno de los dos tipos de cesárea accionando el botón.
Postcondiciones	La herramienta muestra la decisión oportuna.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> * El usuario podrá informarse de la opción en la que se encuentra y de las que puede elegir. Selecciona la opción elegida. Acciona el botón “Siguiente”. La herramienta muestra la siguiente opción o, la decisión final.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> El usuario no selecciona ninguna opción. El usuario acciona el botón “Siguiente”. El sistema muestra un mensaje de aviso y se mantiene en el mismo estado. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> El usuario visualiza las migas de pan. Selecciona la última miga de pan. La última miga de pan le devuelve al estado anterior. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> El usuario acciona el botón “Volver” La herramienta se desplaza a la opción anterior.
Trazabilidad	RUC-02 RUC-03 RUC-04 RUC-05

Tabla 35: CU-02: Sistema de asesoramiento

Identificador: CU-03	
Título	Final del asesoramiento
Objetivo	EL usuario obtiene un resultado.
Descripción	El usuario llega al estado final, es decir, a la última opción después de recorrer el árbol de toma de decisiones.
Actores	Paciente, especialista o administrador de los árboles.
Precondiciones	El usuario ha recorrido el árbol a través del conjunto de opciones.
Postcondiciones	Finaliza el sistema de asesoramiento.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario obtiene un resultado tras realizar el recorrido. 2. *El usuario lee la explicación de la decisión que ofrece el sistema. 3. El usuario acciona "Ir a Home". 4. El sistema le devuelve a la vista principal.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario obtiene un resultado tras realizar el recorrido. 2. *El usuario lee la explicación de la decisión que ofrece el sistema. 3. El usuario acciona "Volver" 4. El sistema le devuelve a la opción anterior. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario obtiene un resultado tras realizar el recorrido. 2. El usuario visualiza las migas de pan. 3. Selecciona la última miga de pan. 4. La última miga de pan le devuelve al estado anterior.
Trazabilidad	RUC-04 RUC-05 RUC-06 RUC-07 RUC-08

Tabla 36: CU-03: Final del asesoramiento

Identificador: CU-04	
Título	Cambio de idioma
Objetivo	El usuario podrá elegir el idioma.
Descripción	La aplicación se distribuye de manera multilingüe para tener un mayor alcance.
Actores	Paciente, especialista o administrador de los árboles.
Precondiciones	Conexión Cliente Servidor correctamente realizada.
Postcondiciones	La herramienta cambiará de idioma en su totalidad.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la pestaña de “Cambio de idioma”. 2. El sistema cambia de idioma en su totalidad.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario no desea realizar un cambio de idioma.
Trazabilidad	RUC-14

Tabla 37: CU-04: Cambio de idioma

Identificador: CU-05	
Título	Estudio múltiple simultáneo
Objetivo	El usuario puede realizar un estudio de múltiples casos.
Descripción	El usuario podrá realizar mediante una plantilla un estudio de múltiples casos de manera simultánea.
Actores	Especialista o administrador de los árboles.
Precondiciones	Se necesita una de las dos plantillas Excel
Postcondiciones	El sistema mostrará una tabla con los resultados de cada caso y una serie de gráficas con distintas informaciones.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el tipo de estudio y marca, Cesáreas Programadas o Cesáreas Urgentes. 2. El usuario acciona "Seleccionar archivo". 3. El usuario selecciona el documento a enviar y acciona "Cargar". 4. El sistema lo evalúa y muestra la vista del estudio múltiple. 5. El usuario observa los resultados. 6. *El usuario acciona "Exportar Excel" y obtiene el documento enriquecido con los resultados del sistema. 7. *El usuario selecciona con el botón derecho del ratón cualquiera de las gráficas y la exporta. 8. El usuario acciona "Ir a Home". 9. El sistema le devuelve a la página principal.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el tipo de estudio y marca, Cesáreas Programadas o Cesáreas Urgentes. 2. El usuario acciona "Seleccionar archivo". 3. El usuario selecciona un documento inválido y acciona "Cargar". 4. El sistema mostrará un mensaje de aviso de error.
Trazabilidad	RUC-09 RUC-10 RUC-11 RUC-12

Tabla 38: CU-05: Estudio múltiple simultáneo

Identificador: CU-06	
Título	Administración de los árboles
Objetivo	El usuario podrá administrar los árboles de toma de decisión.
Descripción	El usuario podrá identificarse en la plataforma de administración de los árboles.
Actores	Administrador de los árboles.
Precondiciones	El usuario habrá seleccionado la pestaña “Gestión del árbol”.
Postcondiciones	El usuario podrá visualizar la pantalla principal de la gestión del árbol.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su nombre de usuario en el campo de usuario. 2. El usuario introduce su contraseña en el campo de contraseña. 3. Acciona “Identifícate”. 4. Accede a la pantalla principal de la “Gestión de la Información del Árbol”. 5. El usuario selecciona “Cesáreas Programadas” o “Cesáreas Urgentes” 6. El usuario observa el contenido del árbol seleccionado y una serie de botones con distintas funcionalidades.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su nombre de usuario erróneamente en el campo de usuario. 2. El usuario introduce su contraseña en el campo de contraseña. 3. Acciona “Identifícate”. 4. El Sistema le muestra un mensaje de error de autenticación y limpia el formulario.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su nombre de usuario en el campo de usuario. 2. El usuario introduce su contraseña erróneamente en el campo de contraseña. 3. Acciona “Identifícate”. 4. El Sistema le muestra un mensaje de error de autenticación y limpia el formulario.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su nombre erróneamente de usuario en el campo de usuario. 2. El usuario introduce su contraseña erróneamente en el campo de contraseña. 3. Acciona “Identifícate”. 4. El Sistema le muestra un mensaje de error de autenticación y limpia el formulario.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario deja los dos o alguno de los campos en blanco. 2. Acciona “Identifícate”. 3. El Sistema le muestra un mensaje de aviso.
Trazabilidad	RUC-17 RUC-18

Tabla 39: CU-06: Administración de los árboles

Identificador: CU-07	
Título	Crear nueva opción
Objetivo	Añadir nuevas opciones al árbol.
Descripción	Añadir nuevas opciones que posteriormente serán usadas en la toma de decisiones por el sistema.
Actores	Administrador de los árboles.
Precondiciones	Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado uno de los dos árboles.
Postcondiciones	Se habrá añadido una nueva opción al árbol de toma de decisiones.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Añadir nueva opción” 2. *El usuario introduce el código de la opción de la que va a colgar la nueva opción a introducir. 3. Introduce la descripción de la nueva opción. 4. *Introduce la decisión a tomar si esta nueva opción será un nodo hoja. 5. Acciona “Enviar”. 6. El usuario verá un mensaje de confirmación y podrá ver en el árbol la opción introducida.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Añadir nueva opción” 2. *El usuario introduce el código de la opción de la que va a colgar la nueva opción a introducir. 3. No se introduce la descripción de la nueva opción. 4. Acciona “Enviar”. 5. El sistema muestra un mensaje de advertencia de que no se ha introducido la opción.
Trazabilidad	RUC-19 RUC-22

Tabla 40: CU-07: Crear nueva opción

Identificador: CU-08	
Título	Modificar opción
Objetivo	Modificar opciones al árbol.
Descripción	Modificar opciones que posteriormente serán usadas en la toma de decisiones por el sistema.
Actores	Administrador de los árboles.
Precondiciones	Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado uno de los dos árboles.
Postcondiciones	Se habrá modificado una opción del árbol de toma de decisiones.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Modificar opción” 2. El usuario introduce el código de la opción que va a modificar. 3. *Introduce la descripción a modificar, si procede. 4. *Añade o elimina la decisión a tomar, si procede. 5. Acciona “Enviar”. 6. El usuario verá un mensaje de confirmación y podrá ver en el árbol la opción modificada.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Modificar opción”. 2. El usuario no introduce el código de la opción de la que va a colgar la nueva opción a introducir. 3. *Se introduce la descripción de la opción a modificar, si procede. 4. *Se añade o elimina la decisión, si procede. 5. Acciona “Enviar”. 6. El sistema muestra un mensaje de advertencia de que no se ha introducido el código de la opción y limpia el formulario.
Trazabilidad	RUC-19 RUC-20

Tabla 41: CU-08: Modificar opción

Identificador: CU-09	
Título	Mover Rama de opciones
Objetivo	Desplazar una opción y las que cuelguen de la misma.
Descripción	Desplazar una opción y las que cuelguen de la misma. Se desplazará a otra opción.
Actores	Administrador de los árboles.
Precondiciones	Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado uno de los dos árboles.
Postcondiciones	Se habrá movido una o varias opciones del árbol de toma de decisiones.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa "Mover Rama". 2. El usuario introduce el código de la opción que va a mover. 3. El usuario introduce el código de la opción de destino. 4. Acciona "Enviar". 5. El usuario verá un mensaje de confirmación y podrá ver en el árbol la opción movida.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa "Mover Rama". 2. El usuario no introduce el código de la opción que va a mover. 3. El usuario introduce el código de la opción de destino. 4. Acciona "Enviar". 5. El sistema muestra un mensaje de advertencia de que no se ha seleccionado la opción de origen. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa "Mover Rama". 2. El usuario introduce el código de la opción que va a mover. 3. El usuario no introduce el código de la opción de destino. 4. Acciona "Enviar". 5. El sistema muestra un mensaje de advertencia de que no se ha seleccionado la opción de destino.
Trazabilidad	RUC-19 RUC-23

Tabla 42: CU-09: Mover Rama de opciones

Identificador: CU-10	
Título	Eliminar opción
Objetivo	Eliminar una opción.
Descripción	Se eliminará una opción.
Actores	Administrador de los árboles.
Precondiciones	Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado uno de los dos árboles.
Postcondiciones	Se habrá eliminado una opción del árbol de toma de decisiones.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Eliminar opción”. 2. El usuario introduce el código de la opción a eliminar. 3. Acciona “Enviar”. 4. El usuario verá un mensaje de confirmación y podrá ver en el árbol que la opción no existe.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Eliminar opción”. 2. El usuario no introduce el código de la opción a eliminar. 3. Acciona “Enviar”. 4. El usuario verá un mensaje de advertencia de que debe introducir un código.
Trazabilidad	RUC-19 RUC21

Tabla 43: CU-10: Sistema de asesoramiento

Identificador: CU-11	
Título	Visualizar porción
Objetivo	Visualizar porción reducida del árbol.
Descripción	Como el árbol tiene un gran número de datos es indispensable poder ver una parte fraccionada de los mismos.
Actores	Administrador de los árboles.
Precondiciones	Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado uno de los dos árboles.
Postcondiciones	Se observará la opción seleccionada y todas las que dependan de la misma.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Visualizar porción”. 2. El usuario introduce el código raíz de la porción a visualizar. 3. Acciona “Buscar”. 4. El usuario verá la porción seleccionada del árbol. 5. *El usuario acciona “Ver árbol completo” para volver a ver todo el árbol.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Visualizar porción”. 2. El usuario no introduce el código raíz de la porción a visualizar. 3. Acciona “Buscar”. 4. Se muestra un mensaje de advertencia recordando que se debe introducir el código raíz.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario activa “Visualizar porción”. 2. El usuario introduce un código raíz inexistente de la porción a visualizar. 3. Acciona “Buscar”. 4. Se muestra un mensaje advirtiendo que el código raíz no existe.
Trazabilidad	RUC-19 RUC-24

Tabla 44: CU-11: Visualizar porción

Identificador: CU-12	
Título	Inserción masiva
Objetivo	Inserción masiva de datos.
Descripción	Inserción masiva de datos en el árbol de toma de decisiones.
Actores	Administrador de los árboles.
Precondiciones	Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado uno de los dos árboles.
Postcondiciones	Se observarán las opciones insertadas en el árbol de toma de decisiones.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accionar “Seleccionar Archivo” 2. Se selecciona el documento de inserción masiva. 3. El usuario acciona “Cargar”. 4. El usuario observa en el árbol de toma de decisiones como han sido insertadas todas las opciones.
Secuencia alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accionar “Seleccionar Archivo” 2. Se selecciona el documento no válido de inserción masiva. 3. El usuario acciona “Cargar”. 4. El sistema muestra un aviso de documento inválido y no realiza ninguna inserción.
Trazabilidad	RUC-19 RUC-25

Tabla 45: CU-12: Visualizar porción

Identificador: CU-13	
Título	Deshacer cambios
Objetivo	Deshacer uno o varios cambios en los árboles de toma de decisiones.
Descripción	El usuario podrá deshacer uno, varios o, todos los cambios realizados en los árboles de toma de decisión durante la sesión actual.
Actores	Administrador de los árboles.
Precondiciones	El usuario debe haber realizado algún cambio en los árboles de toma de decisiones.
Postcondiciones	Se habrá deshecho el cambio realizado anteriormente por el usuario.
Secuencia habitual	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario acciona “Deshacer cambios” 2. El usuario puede ver en el árbol de toma de decisiones actual como se ha revertido el cambio.
Secuencia alternativa	No disponible
Trazabilidad	RUC-19 RUC-26

Tabla 46: CU-13: Deshacer cambios

3.6. Requisitos Software

Representan las funcionalidades con las que el sistema contará. Dependen directamente de los requisitos de usuario y del modelo de casos de uso descritos en los apartados anteriores.

Los requisitos serán divididos en dos tipos distintos: requisitos funcionales, que dictan qué debe hacer la herramienta, y los requisitos no funcionales, que determinan cómo debe proceder la herramienta.

Serán representados con una tabla con el siguiente formato:

Identificador: RSW-XX			
Título			
Descripción			
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input type="checkbox"/>	
Trazabilidad			

Tabla 47: Plantilla de Requisitos Software

- **Identificación:** El identificador tendrá el siguiente formato:
 - Título: RSW-XX: donde XX representa un número correlativo iniciado en 00. W hace referencia a si el requisito es Funcional ("F"), o No Funcional ("NF").
- **Descripción:** Breve descripción del requisito.
- **Prioridad:** Necesidad de implementación de este requisito.
- **Necesidad:** Marca la obligatoriedad de existencia del requisito.
- **Estabilidad:** Marca la posibilidad de cambio del requisito.
- **Trazabilidad:** Origen del requisito.

3.6.1. Requisitos Software funcionales

Identificador: RSF-01			
Título	Vista principal		
Descripción	La herramienta permitirá al usuario iniciar el sistema de asesoramiento a través de una de las siguientes opciones: Cesárea Programada o Cesárea Urgente.		
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>	Deseable <input type="checkbox"/>	Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/>	Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>	
Trazabilidad	RUC-01		

Tabla 48: RSF-01: Vista Principal

Identificador: RSF-02	
Título	Modelo de opciones
Descripción	La herramienta permitirá al usuario recorrer el árbol de toma de decisiones a través del modelo de opciones.
Prioridad	Baja <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-02

Tabla 49: RSF-02: Modelo de opciones

Identificador: RSF-03	
Título	Ayuda en cada opción
Descripción	La herramienta permitirá al usuario la recibir información de ayuda en cada una de las opciones.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input checked="" type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-03

Tabla 50: RSF-03: Ayuda en cada opción

Identificador: RSF-04	
Título	Información adicional en decisión final
Descripción	La herramienta ofrecerá al usuario la información del motivo de la decisión.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-08

Tabla 51: RSF-04: Información adicional en decisión final

Identificador: RSF-05	
Título	Migas de pan
Descripción	El sistema ofrecerá al usuario la posibilidad de ver el camino recorrido en cada momento y de regresar al punto anterior.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-04

Tabla 52: RSF-05: Migas de pan

Identificador: RSF-06	
Título	Volver a opción anterior
Descripción	La herramienta permitirá al usuario volver al estado inmediatamente anterior.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input checked="" type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-05

Tabla 53: RSF-06: Volver a opción anterior

Identificador: RSF-07	
Título	Volver a inicio
Descripción	La aplicación permitirá al usuario volver a la página principal.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-06

Tabla 54: RSF-07: Volver a inicio

Identificador: RSF-08	
Título	Estado final
Descripción	La herramienta permitirá al usuario ver en pantalla la decisión tomada por la misma.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-07 RUC-08

Tabla 55: RSF-08: Estado final

Identificador: RSF-09	
Título	Estudio múltiples casos
Descripción	La aplicación permitirá al usuario estudiar múltiples casos a la vez usando las plantillas adecuadas.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-09

Tabla 56: RSF-09: Estudio múltiples casos

Identificador: RSF-10	
Título	Estado final múltiples casos
Descripción	La aplicación permitirá al usuario ver en pantalla una tabla con los estudios de la plantilla y con el resultado arrojado por la aplicación para cada uno. También permitirá la visualización y exportación de un conjunto de gráficas.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-10 RUC-12

Tabla 57: RSF-10: Estado final múltiples casos

Identificador: RSF-11	
Título	Descargar archivo Excel
Descripción	La herramienta permitirá descargar un archivo Excel con los datos obtenidos de la misma.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-11

Tabla 58: RSF-11: Descargar archivo Excel

Identificador: RSF-12	
Título	Cambio de rol/lenguaje
Descripción	La herramienta permitirá al usuario elegir el nivel técnico del lenguaje.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input type="checkbox"/> Deseable <input checked="" type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-13

Tabla 59: RSF-12: Cambio de rol/lenguaje

Identificador: RSF-13	
Título	Cambio de idioma
Descripción	La herramienta ofrece al usuario la posibilidad de cambiar el idioma en su totalidad.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-14

Tabla 60: RSF-13: Cambio de idioma

Identificador: RSF-14	
Título	Quiénes somos
Descripción	La herramienta permite al usuario informarse de las personas e instituciones involucradas en el desarrollo de la misma.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input type="checkbox"/> Deseable <input checked="" type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-15

Tabla 61: RSF-14: Quiénes somos

Identificador: RSF-15	
Título	Cómo funciona
Descripción	La herramienta ofrece al usuario la descarga de un fichero PDF en el que se explica el uso de la misma.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-16

Tabla 62: RSF-15: Cómo funciona

Identificador: RSF-16	
Título	Pantalla identificación administrador
Descripción	La aplicación permite al usuario identificarse como administrador de los árboles.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-17

Tabla 63: RSF-16: Pantalla identificación administrador

Identificador: RSF-17	
Título	Opciones en la gestión del árbol
Descripción	La herramienta permitirá realizar al usuario identificado sobre el árbol de cesáreas programadas o, sobre el de cesáreas urgentes las siguientes tareas: Modificar opción, eliminar opción, desplazar opción/rama de opciones, añadir nueva opción o, visualizar porción.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-18 RUC-19

Tabla 64: RSF-17: Opciones en la gestión del árbol

Identificador: RSF-18	
Título	Añadir opción al árbol
Descripción	La herramienta permitirá al usuario identificado añadir una nueva opción al árbol, introduciendo previamente el código de la opción que dependerá la nueva que se introduce, la descripción y la decisión, si procede.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-22

Tabla 65: RSF-18: Añadir opción al árbol

Identificador: RSF-19	
Título	Modificar opción del árbol
Descripción	La herramienta permitirá a un usuario identificado modificar la descripción y/o eliminar la decisión de una opción del árbol.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-20

Tabla 66: RSF-19: Modificar opción del árbol

Identificador: RSF-20	
Título	Mover opción o conjunto de opciones
Descripción	La aplicación permitirá al usuario identificado hacer que una opción existente y todas las que dependan de esta puedan depender de una distinta.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-23

Tabla 67: RSF-20: Mover opción o conjunto de opciones

Identificador: RSF-21	
Título	Eliminar opción del árbol
Descripción	La herramienta ofrecerá al usuario identificado la posibilidad de eliminar una opción introduciendo previamente el código de la misma.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-21

Tabla 68: RSF-21: Eliminar opción del árbol

Identificador: RSF-22	
Título	Visualizar porción del árbol
Descripción	La aplicación permite al usuario identificado visualizar un fragmente del árbol introduciendo previamente el código raíz de la misma.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-24

Tabla 69: RSF-22: Visualizar porción del árbol

Identificador: RSF-23	
Título	Deshacer cambios en el árbol
Descripción	La herramienta permite al usuario identificado deshacer los cambios realizados durante su sesión.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-26

Tabla 70: RSF-23: Deshacer cambios en el árbol

Identificador: RSF-24	
Título	Insertión masiva de opciones
Descripción	La herramienta permite al usuario identificado introducir opciones en el árbol de manera masiva a través de la plantilla.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-25

Tabla 71: RSF-24: Inserción masiva de opciones

3.6.2. Requisitos Software no funcionales

Identificador: RSNF-01	
Título	Cabecera
Descripción	La cabecera contará con las siguientes funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> • Enlace “Home”. • Enlace “¿Quiénes somos?” • Enlace “¿Cómo funciona?” • Enlace “Gestión del Árbol”. • Pestaña “Cambio de rol”. • Pestaña “Change language”.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-06 RUC-13 RUC-14 RUC-15 RUC-16 RUC-17

Tabla 72: RSNF-01: Cabecera

Identificador: RSNF-02	
Título	Vista principal
Descripción	La Vista principal estará compuesta por: <ul style="list-style-type: none"> • Cabecera. • Comenzar sistema de asesoramiento de Cesárea Programada. • Comenzar sistema de asesoramiento de Cesárea Urgente. • Estudio múltiple simultáneo.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-01 RUC-09

Tabla 73: RSNF-02: Vista principal

Identificador: RSNF-03	
Título	Recorrido del árbol de opciones
Descripción	El recorrido del árbol mostrará la opción en la que se encuentra y las que dependen inmediatamente de esta. Las opciones se elegirán por un “radio button” y para avanzar a la próxima opción deberá presionarse el botón “Siguiente”. Este proceso será reiterado hasta llegar a una decisión final. Mientras se recorre el árbol, a la izquierda de la página aparecerá una lista llamada “migas de pan”, que mostrará las opciones que se han seleccionado durante el recorrido.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-02 RUC-03 RUC-04 RUC-05 RUC-07 RUC-08

Tabla 74: RSNF-03: Recorrido del árbol de opciones

Identificador: RSNF-04	
Título	Estudio múltiple
Descripción	El usuario contará con dos plantillas Excel, una para cesáreas urgentes y otra para las programadas. Seleccionará que tipo realizar y enviará la plantilla adecuada. La aplicación usará un sistema similar al del estudio único para recorrer el árbol. Mostrará los resultados en una tabla descargable a un Excel y unas gráficas con distintos conjuntos de datos.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-06 RUC-10 RUC-11 RUC-12

Tabla 75: RSNF-04: Estudio múltiple

Identificador: RSNF-05	
Título	Gestión del Árbol
Descripción	<p>El usuario podrá identificarse como un usuario administrador de los árboles, introduciendo su identificador de usuario en un campo alfanumérico y su contraseña en un campo alfanumérico oculto, posteriormente, pulsará el botón “Identificate”.</p> <p>El sistema validará si está o no registrado previamente por un administrador de este.</p> <p>La herramienta permitirá al usuario identificado gestionar el árbol de Cesáreas Urgentes y/o el árbol de Cesáreas Programadas pulsando el botón “Comenzar”. Seleccionado el árbol le permitirá mediante un sistema de botones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualizar porción. • Añadir nueva opción. • Modificar opción. • Mover Rama. • Eliminar opción. • Cerrar sesión. <p>Además, el usuario contará con una plantilla Excel para la carga masiva de datos en el árbol que haya seleccionado previamente.</p>
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-17 RUC-18 RUC-19 RUC-20 RUC-21 RUC-22 RUC-23 RUC-24 RUC-25

Tabla 76: RSNF-05: Gestión del árbol

Identificador: RSNF-06	
Título	Visualizar porción
Descripción	<p>El usuario podrá ver una pequeña porción del árbol que haya seleccionado. Para esto introducirá el nodo raíz de dicha porción en un campo de texto habilitado y después pulsará el botón “Buscar”. Para volver a ver todo el árbol completo pulsará el botón “Ver árbol completo” que aparece cuando se ha seleccionado ver solo una porción.</p>
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-19 RUC-24

Tabla 77: RSNF-06: Visualizar porción

Identificador: RSNF-07	
Título	Añadir nueva opción
Descripción	<p>Habrán tres campos a rellenar para crear la nueva opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de la opción de la que va a depender. • Descripción de la nueva opción. • Añadir una decisión, si procede. <p>Una vez se han rellenado los campos pertinentes, se pulsará el botón “Enviar”. Cuando se haya realizado el cambio, aparecerá un botón “Deshacer” por si se quieren revertir los cambios.</p>
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-19 RUC-22 RUC-26

Tabla 78: RSNF-07: Añadir nueva opción

Identificador: RSNF-08	
Título	Modificar opción
Descripción	<p>Habrán tres campos a rellenar para modificar la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de la opción a modificar. • Modificar descripción, si procede. • Añadir o eliminar una decisión, si procede. <p>Una vez se han rellenado los campos pertinentes, se pulsará el botón “Enviar”. Cuando se haya realizado el cambio, aparecerá un botón “Deshacer” por si se quieren revertir los cambios.</p>
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-19 RUC-20 RUC-26

Tabla 79: RSNF-08: Modificar opción

Identificador: RSNF-09	
Título	Mover Rama
Descripción	<p>Habrán tres campos a rellenar para modificar la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de la opción a modificar. • Modificar descripción, si procede. • Añadir o eliminar una decisión, si procede. <p>Una vez se han rellenado los campos pertinentes, se pulsará el botón “Enviar”. Cuando se haya realizado el cambio, aparecerá un botón “Deshacer” por si se quieren revertir los cambios.</p>
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-19 RUC-23 RUC-26

Tabla 80: RSNF-09: Mover Rama

Identificador: RSNF-10	
Título	Eliminar opción
Descripción	<p>Habrán un campo a rellenar para eliminar la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de la opción a eliminar. <p>Una vez se ha rellenado el campo, se pulsará el botón “Enviar”. Cuando se haya realizado el cambio, aparecerá un botón “Deshacer” por si se quiere revertir el cambio.</p>
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input checked="" type="checkbox"/> Inalterable <input type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-19 RUC-21 RUC-26

Tabla 81: RSNF-10: Eliminar opción

Identificador: RSNF-11	
Título	Inserción masiva
Descripción	El usuario contará con una plantilla Excel para la carga masiva de datos en el árbol que haya seleccionado previamente.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-19 RUC-25 RUC-26

Tabla 82: RSNF-11: Selección de idioma

Identificador: RSNF-12	
Título	Selección de idioma
Descripción	El usuario podrá elegir idioma según su preferencia. La herramienta guardará en una variable de sesión el idioma seleccionado. Esto perdurará hasta que la sesión finalice.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUC-04

Tabla 83: RSNF-12: Selección de idioma

Identificador: RSNF-13	
Título	Concurrencia en los árboles de decisión
Descripción	La herramienta solo permitirá a un administrador identificado a la vez. Lo comprobará a través de una tabla de conexiones.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	RUR-03

Tabla 84: RSNF-13: Concurrencia en los árboles de decisión

Identificador: RSNF-14	
Título	Navegador web
Descripción	Para interactuar con la herramienta, el dispositivo usado requerirá un navegador web, es recomendable que esté en su última versión.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	

Tabla 85: RSNF-14: Navegador web

Identificador: RSNF-15	
Título	Conexión a la red
Descripción	El dispositivo para la conexión al servidor de aplicaciones deberá tener conexión a internet para el uso de la aplicación.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	

Tabla 86: RSNF-15: Navegador web

Identificador: RSNF-16	
Título	Mensajes de advertencia
Descripción	La herramienta mostrará mensajes para informar a los usuarios si los cambios que se realicen se han realizado correctamente, incorrectamente, o no se han realizado.
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/>
Necesidad	Obligatorio <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/>
Estabilidad	Modificable <input type="checkbox"/> Inalterable <input checked="" type="checkbox"/>
Trazabilidad	

Tabla 87: RSNF-16: Mensajes de advertencia

Capítulo 4. Diseño e Implementación

Continuando con el análisis realizado en el apartado anterior, se especificará y justificará el diseño de la aplicación. Además, se detallará la implementación en el desarrollo de la misma.

4.1. Diseño de la Arquitectura

La herramienta web sigue la arquitectura MVC (Modelo, Vista y Controlador). MVC es un patrón de arquitectura software. Éste separa los datos y la lógica de negocio de la interfaz de usuario. Esta separación está destinada a facilitar el desarrollo y el mantenimiento de la aplicación. Pues los distintos módulos son independientes, ya que se pueden programar por separado los destinados a la representación de la información y, por otro lado los que se sitúan para la interacción del usuario [10].

Se pueden observar tres partes bien diferenciadas:

- **Modelo:** Representación de la información con la que opera el sistema. Gestiona los accesos a la información, tanto consultas como actualizaciones. Además añade los privilegios de acceso descritos en la lógica de negocio. Envía a la “Vista” la información que se ha solicitado en cada momento.
- **Controlador:** Responde eventos (normalmente a peticiones del usuario) e invoca peticiones al “Modelo” cuando se realizan solicitudes sobre la información.
- **Vista:** Presenta el “Modelo” al usuario en un formato adecuado para interactuar con la información.

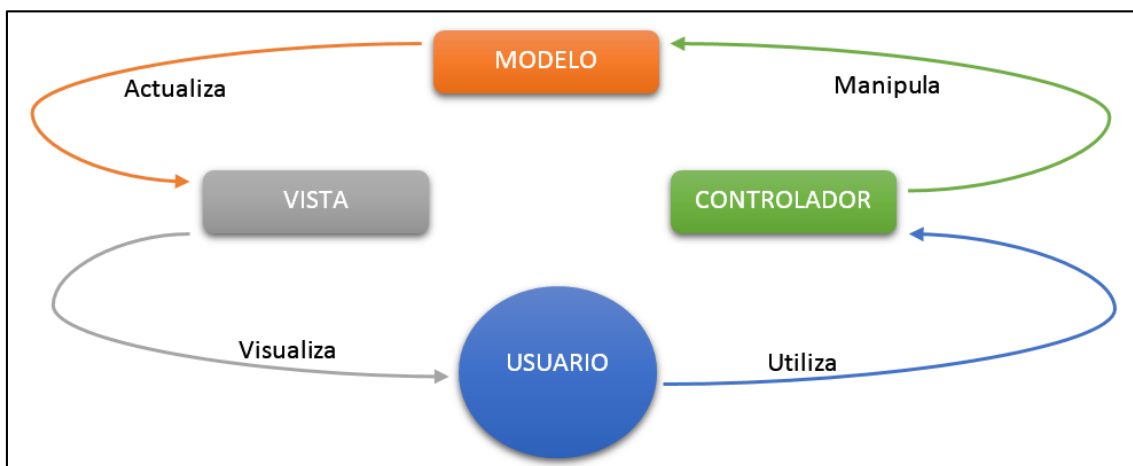


Ilustración 6: Modelo, Vista y Controlador

A continuación se plasmarán dichas partes en los tres puntos que siguen: Base de Datos (“Modelo”), Controlador del Sistema (“Controlador”) e Interfaz del Usuario (“Vista”).

4.2. Base de Datos

La base de datos contendrá las opciones de los árboles de toma de decisiones. Por lo tanto constará de dos tablas relacionales con distintos registros. Se toma la decisión de usar dos tablas distintas para agilizar las transacciones con la base de datos, ya que al haber un elevado número de registros, si hubiera que diferenciar entre urgentes y programadas los tiempos de búsqueda se elevarían demasiado, al igual que nuevas inserciones o, modificaciones. Ambas tablas usarán la misma estructura, que se ve reflejada en la siguiente imagen.

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
codigo	varchar(40)	NO	PRI	NULL	
texto	varchar(120)	YES		NULL	
numOpciones	tinyint(4)	YES		NULL	
respuesta	tinyint(4)	YES		NULL	

Ilustración 7: Esquema de las tablas de los árboles

La codificación de la clave primaria ha sido mantenida con el mismo formato que usó Javier Fernández. En este caso, para agilizar el trabajo sobre la clave primaria se ha realizado un estudio para saber si sería conveniente usar indexación en la base de datos sobre registros que no fueran la clave primaria, pues ésta por defecto, ya está indexada.

Finalmente, se determina que la mayoría de las búsquedas se realizan a través de la clave primaria y son consultas simples, por lo que se mantiene el formato establecido previamente.

El formato de la clave primaria es como el siguiente:

- 1.1.1.1 → Cada punto indica el nivel en el que se encuentra la opción, el número anterior a dicho punto corresponde a la opción de la que depende la misma. De manera que si se quiere recorrer el camino realizado, la codificación se debe leer de izquierda a derecha, indicando cada número la posición de la opción.

Cada nodo, tiene almacenado en sí mismo cuántos hijos contiene, por lo que si el nodo identificado con el código “1.1.1” tiene almacenado en “numOpciones” un entero con el valor 3, este cuenta con tres hijos.

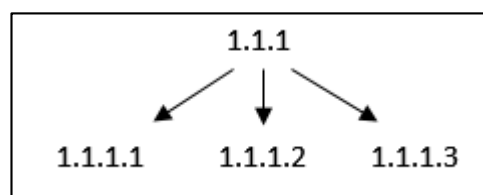


Ilustración 8: Organización de los índices de los árboles

Para poder hacer uso de la parte de la gestión del árbol se necesitan usuarios administradores de dichos árboles. Se decide por lo tanto, crear una tabla con los distintos usuarios. Tanto el identificador del usuario, como la contraseña no se almacenan en claro,

sino que están cifrados. Es el controlador del sistema el que, al usuario introducir su usuario y su contraseña los cifra y comparará con la base de datos, pero esto se explica en el siguiente apartado.

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
idTreeUsers	varchar(100)	NO	PRI	NULL	
passUsers	varchar(100)	YES		NULL	

Ilustración 9: Esquema de la tabla de usuarios administradores de los árboles

4.3. Controlador del Sistema

Este apartado describe cómo se ha diseñado la lógica de la aplicación. A continuación se explicarán de manera detallada las funciones más importantes del sistema.

4.3.1. Navegación por el árbol de toma de decisión

Cada opción del árbol ha sido diseñada como un objeto lógico, cuyos campos son: código identificativo, texto y dos variables de estado.

- **Código identificativo:** Para cada opción se ha establecido un código que sea único. Este código servirá para saber además de la opción en sí, cuál es la opción que la precede. Dicho código está formado por números que representan la opción en sí y puntos que separan los niveles anteriores. Para facilitar la comprensión se va a presentar una imagen.

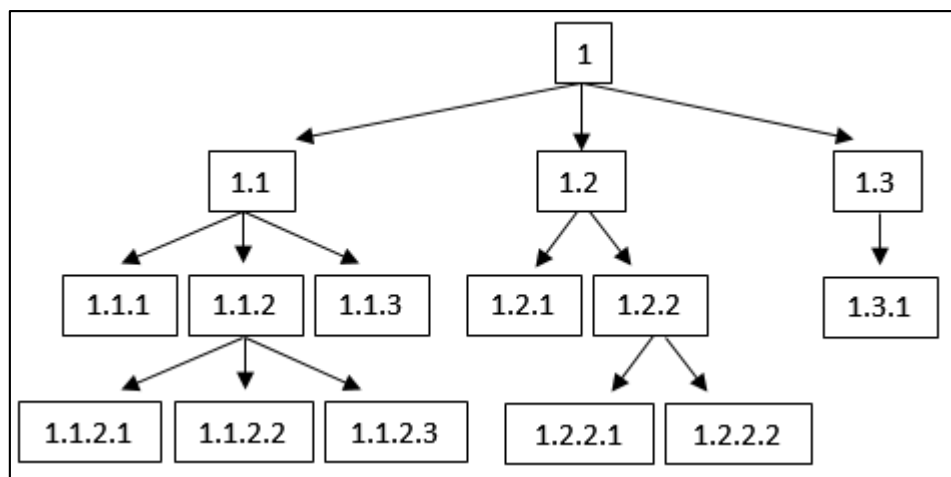


Ilustración 10: Estructura del árbol de toma de decisiones

Como se puede observar, es sencillo comprender el funcionamiento de la identificación del mismo. Cada nodo se representa con un número identificativo respecto a la posición que ocupa entre los de su mismo nivel y, este número va precedido del código de la opción de la que dependen. Las opciones que no tienen nodos colgando de ellas son conocidas como hojas, y contienen la decisión final.

- **Texto:** Contiene la descripción de la opción que se muestra al usuario.
- **Número de opciones:** Esta variable representa la cantidad de opciones que dependen de la misma. Es decir, si nos situamos en la opción “1.1.2”, el valor será 3, si nos situamos en la opción “1.3.1” el valor será 0 o nulo.
- **Resultado final:** Esta variable indica la decisión a tomar. Está identificada con un número: 0 = Inapropiada, 1 = Apropriada, 2 = Dudosa. Esto es solo válido para los nodos hojas, para los que no son hoja esta variable tendrá valor nulo o el valor 3.

A continuación se muestra el gráfico de cómo se realiza la navegación por el árbol de toma de decisión:

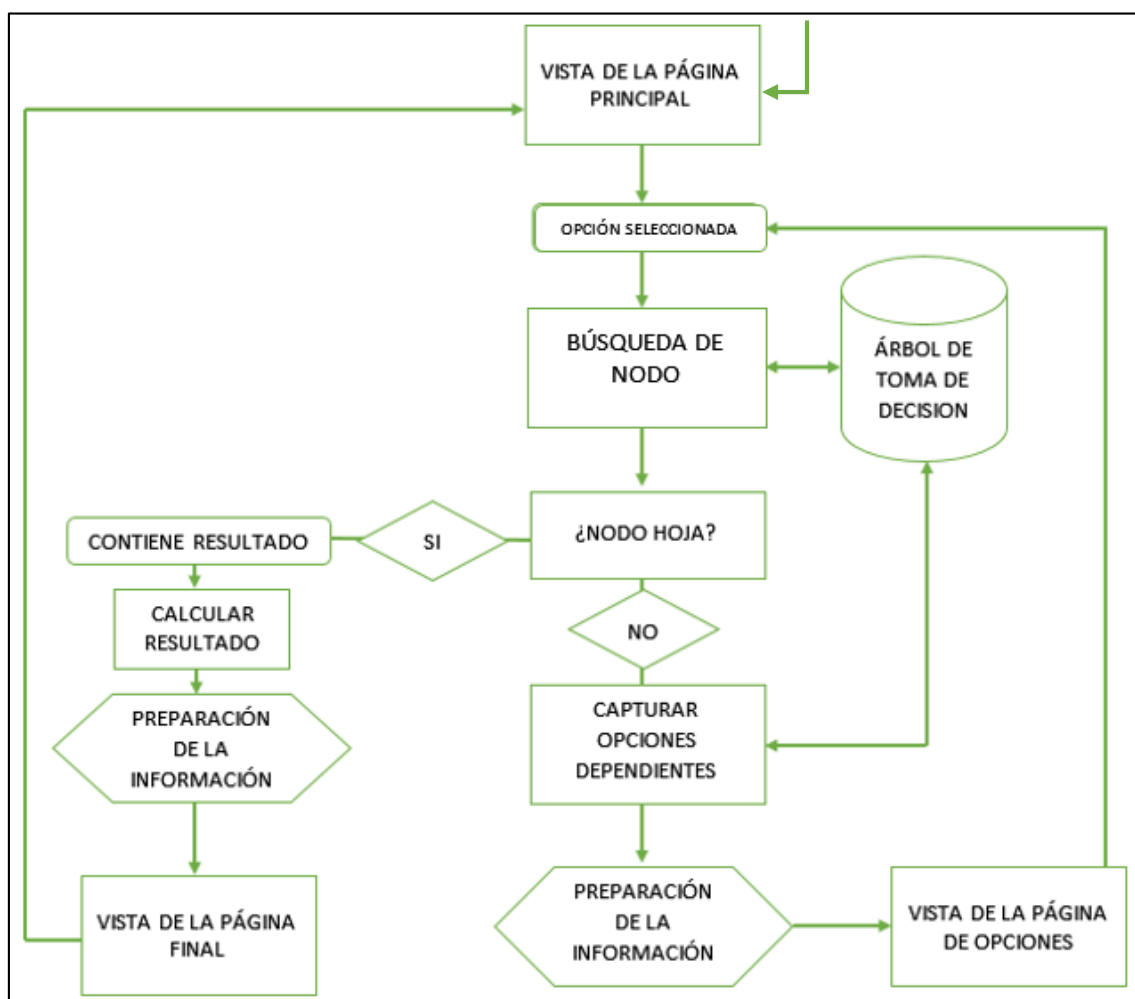


Ilustración 11: Diagrama de flujo del árbol de toma de decisiones

4.3.2. Cambio de idioma

Para la función de cambio de idioma se almacenará un código identificativo en una variable de sesión. Dicha variable tiene validez mientras dure la comunicación entre el cliente y el servidor. Es decir, durante la conexión entre las dos entidades, habrá una variable que marque el idioma, por lo que el servidor sabrá en todo momento en el idioma que tiene que mostrar la información.

En la siguiente imagen se ve como se almacena en la variable “language” el código elegido de idioma. Posteriormente, se manda la decisión almacenada y se ve la información en el idioma elegido.

```
session.setAttribute("language", selected);
//System.out.println("Language activated");

this.getServletContext().getRequestDispatcher("/"+session.getAttribute("url"))
    .forward(request, response);
```

Ilustración 12: Selección de idioma

4.3.3. Estudio múltiple simultáneo

Para el estudio múltiple se han creado dos documentos Excel que actuarán como plantilla, uno para cesáreas programadas y otro distinto para cesáreas urgentes. Dichas plantillas están configuradas de tal manera que el usuario solo pueda introducir datos a través de listas desplegables, de este modo se consigue que el usuario introduzca únicamente datos válidos.

En la siguiente captura de pantalla se puede observar una de las plantillas:

IDENTIFICADOR	CESAREA	SITUACIONES	PRIMERA INDICACION
Prueba1	NO	Gestacion unica: Feto unico vivo	Fase de Dilatacion
Prueba 2	Sin Conocimiento	Gestacion gemelar: Ambos fetos muertos	Fase de Dilatacion
Prueba 3	SI	Gestacion gemelar: Ambos fetos vivos	Fase de Descenso: Primer Gemelo
Prueba 4	NO	Gestacion gemelar: Ambos fetos vivos	Fase de Dilatacion
Prueba 5	SI	Gestacion unica: Feto unico muerto	Fase de Dilatacion
Prueba 6	SI	Gestacion unica: Feto unico muerto	Fase de Dilatacion
Prueba 7	SI	Situaciones especiales	Eclampsia en dilatacion: con evolucion NO optima de
Prueba 8	NO	Gestacion unica: Feto unico muerto	Fase de Dilatacion
Prueba 9	Sin Conocimiento	Gestacion gemelar: Ambos fetos vivos	Fase de Descenso: Primer Gemelo
Prueba10	Sin Conocimiento	Gestacion unica: Feto unico vivo	Fase de Dilatacion
		Gestacion unica: Feto unico vivo	
		Gestacion unica: Feto unico muerto	
		Gestacion gemelar: Ambos fetos vivos	
		Gestacion gemelar: Ambos fetos muertos	
		Gestacion gemelar: Primero vivo y segundo muerto	
		Gestacion gemelar: Primero muerto y segundo vivo	
		Situaciones especiales	

Ilustración 13: Plantilla Cesáreas Urgentes

Debido al alto contenido de información del árbol de cesáreas urgentes no se ha realizado una tabla independiente por cada uno de los nodos, ya que nodos con el mismo nombre no están estructurados de la misma manera, y Excel no permite dos nombres iguales para distintos enlaces. Por lo mencionado anteriormente, se podrían dar casos en que los caminos elegidos no estuvieran contemplados por el árbol de toma de decisiones, en caso de ser así, la aplicación informará del error cometido y ofrecerá las opciones adecuadas.

Además, para el estudio múltiple se ha añadido la opción de descargar la tabla de resultados en formato Excel.

Resultados :
Registrados 11 pacientes

ID	Cesarea	Resultados	Situacion	Primera indicacion	Segunda indicacion	Tercera indicacion	Cuarta indicacion	Quinta indicacion	Sexta indicacion
Prueba1	NO	INAPROPIADA	Gestacion unica: Feto unico vivo	Fase de Dilatacion	Presentacion de Vertice	Sangrado escaso / habitual	CF: Feto normal para edad gestacional	Cicatriz uterina ausente	TA normal
Prueba 2	Sin Conocimiento	DUDOSA	Gestacion gemelar: Ambos fetos muertos	Fase de Dilatacion	Primer gemelo presentacion Cefalica	Cicatriz uterina ausente	Sin complicaciones maternas	Progreso en dilatacion NO optimo tras 4 horas	

Exportar Excel »

descarga.xls

Ilustración 14: Descarga Excel con decisión

También se han diseñado unas gráficas con distintos conjuntos de información (véase ilustración 24) que facilitarán la labor de análisis de los múltiples casos. Al realizar el estudio se guarda en distintas tablas los valores, dichas tablas son usadas para la representación gráfica.

La aplicación está programada para leer únicamente las plantillas. Si se introduce un fichero que no sea el adecuado, la herramienta devolverá un error en forma de notificación.

Asesor Automático de Cesáreas HOME ¿Quiénes somos? ¿Cómo funciona? Gestión del Árbol Cambio de rol + Change language +

Error: [Asegurese de que el archivo es un documento Microsoft Office Excel]

Asesor Automático de Cesáreas

A través de esta herramienta podrá ser asesorado siguiendo las pautas del Uso Apropiado en Operaciones de Cesárea. Se entiende por Apropiado cuando el esperado beneficio excede las esperadas consecuencias negativas por un margen suficientemente amplio como para que merezca la pena realizar el procedimiento, excluyendo consideraciones relativas sobre su coste monetario.

Podrá aprender a utilizar esta herramienta [aquí](#).

Para que podamos asesorarle, por favor comience la herramienta seleccionando uno de los dos tipos de operaciones que encontrará a continuación.

Ilustración 15: Notificación de error de plantilla

4.3.4. Autenticación en la gestión del árbol

La autenticación es estrictamente necesaria para poder gestionar los árboles desde la herramienta. Para esto se solicita introducir el nombre de usuario y la contraseña. Estos valores se cifran de la misma manera que se cifraron cuando se dieron de alta en la base de datos, después se comparan con los de la base de datos y si existen, y coinciden se da por válida la autenticación.

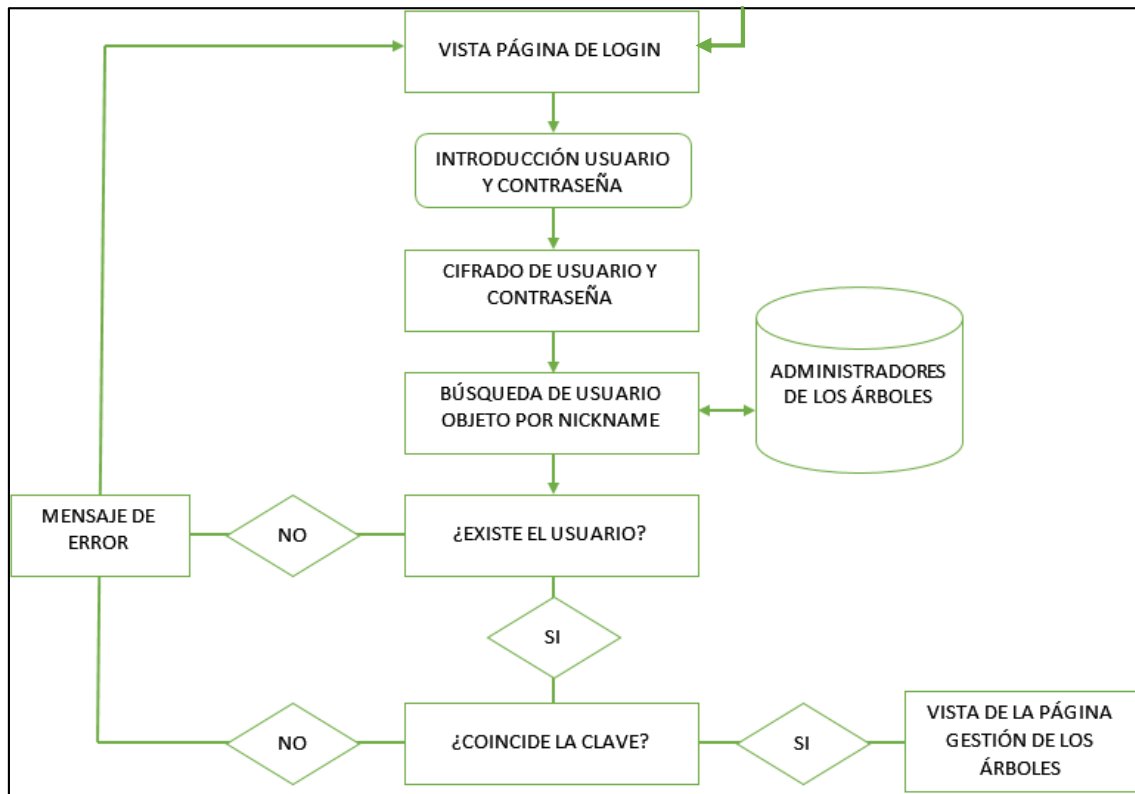


Ilustración 16: Diagrama de flujo de autenticación

4.3.5. Insertar nueva opción

Insertar una nueva opción requiere ciertos datos: Código del nodo del que va a depender la nueva opción, descripción de la nueva opción y decisión a tomar. De las que solo es obligatorio introducir la descripción de la opción nueva. Si no se introduce ningún código, la nueva opción colgará de la raíz del propio árbol. En cambio, si se introduce un código para que la nueva opción dependa de esta, en primer lugar, se comprobará que dicha opción existe, se incrementará la variable de la cantidad de opciones y se añadirá la nueva al final. El código de la nueva opción será el código de la nueva opción seguido de un punto y el número de opciones actual después de ser incrementado.

El siguiente diagrama de flujo contemplará la opción más compleja.

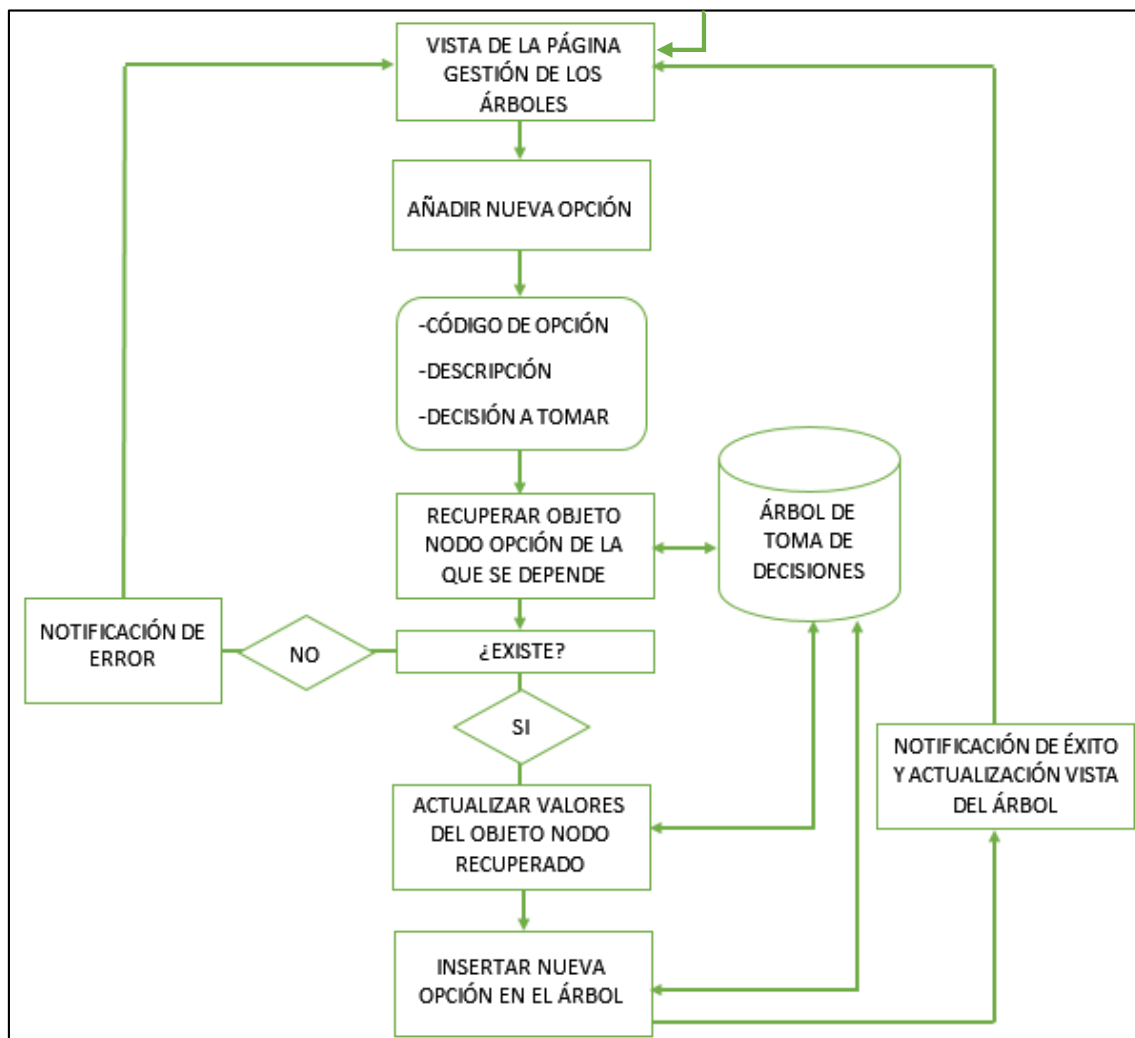


Ilustración 17: Flujo de inserción de nueva opción

4.3.6. Modificar opción

Se requiere obligatoriamente el código de la opción a modificar y, al menos es necesario rellenar uno de los dos siguientes campos: Modificar descripción y/o añadir una decisión. Para esto, en primer lugar se recuperará de la base de datos en forma de objeto el nodo que se quiere modificar, si este nodo no existe se notificará mediante un mensaje de error y se volverá a la vista de gestión de los árboles. Pero si dicha opción existe, se modificarán los datos en el objeto recuperado, se actualizará la información en el árbol y finalmente se actualiza la vista con este árbol actualizado.

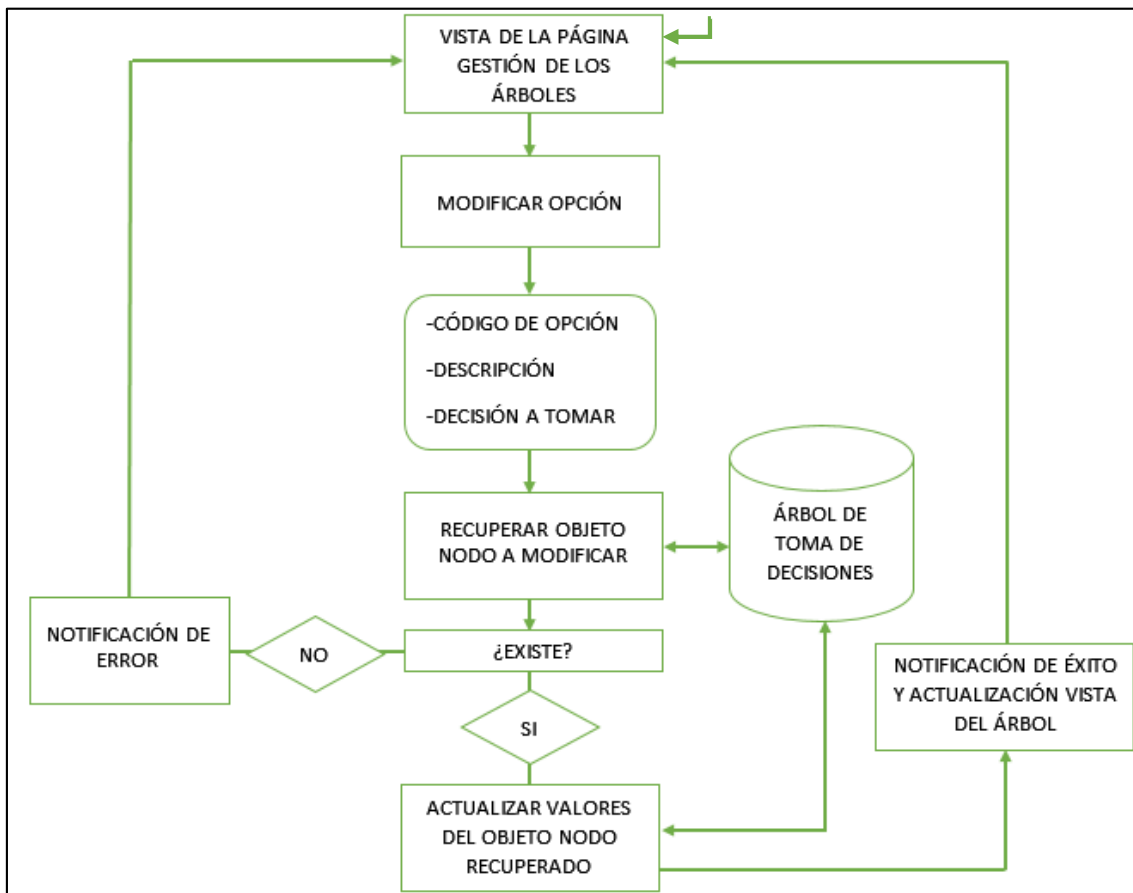


Ilustración 18: Diagrama de flujo Modificar opción

4.3.7. Eliminar opción

Para eliminar la opción solo hay que introducir el código del nodo a eliminar. La aplicación la buscará en la base de datos. Si el nodo existe comprobará lo siguiente:

- Si es hoja: Lo eliminará, recuperará la opción de la que dependía y actualizará su número de opciones.
- Si no es hoja: Eliminará dicho nodo y todos los que dependan de él en cascada, finalmente, recuperará la opción de la que dependía y actualizará su número de opciones.

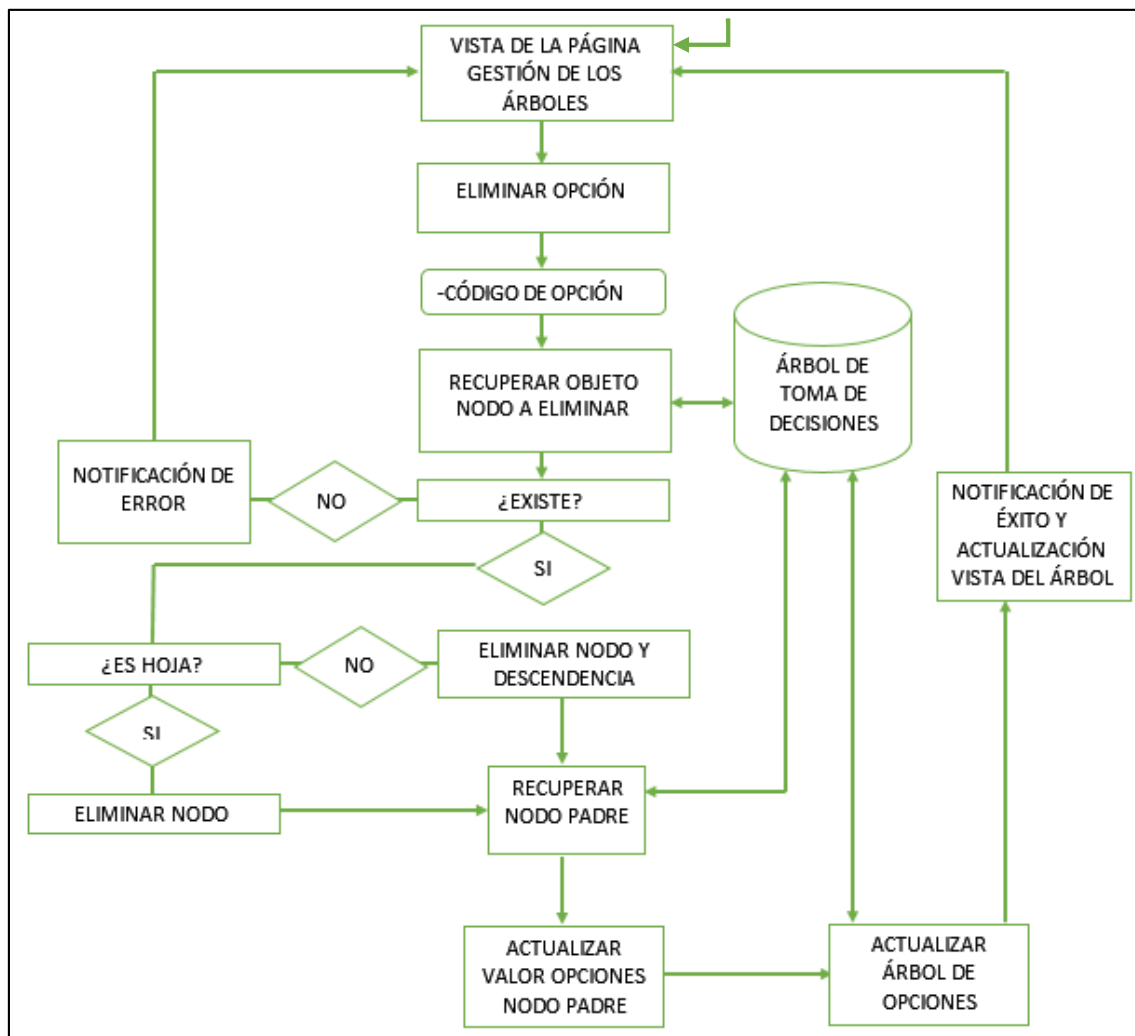


Ilustración 19: Diagrama de flujo Eliminar opción

4.3.8. Mover opción

Para mover la opción en primer lugar se obtiene el objeto nodo de origen, seguidamente, el nodo de destino. Se crea una copia de seguridad para poder deshacer el cambio si el resultado no es el deseado. Se guarda en una lista de nodos el nodo a mover y todos sus descendientes. Se incrementa en uno la cantidad de opciones del nodo receptor. Se modifica el código del nodo y sus descendientes para que identifiquen a su padre. Se insertan los nodos dependiendo del nuevo destino. Se inicia el proceso de eliminar opción,

seleccionando como nodo a eliminar el antiguo código del nodo movido. Finalmente, se actualiza la vista del árbol.

A continuación se muestra el diagrama de flujo para mover un nodo.

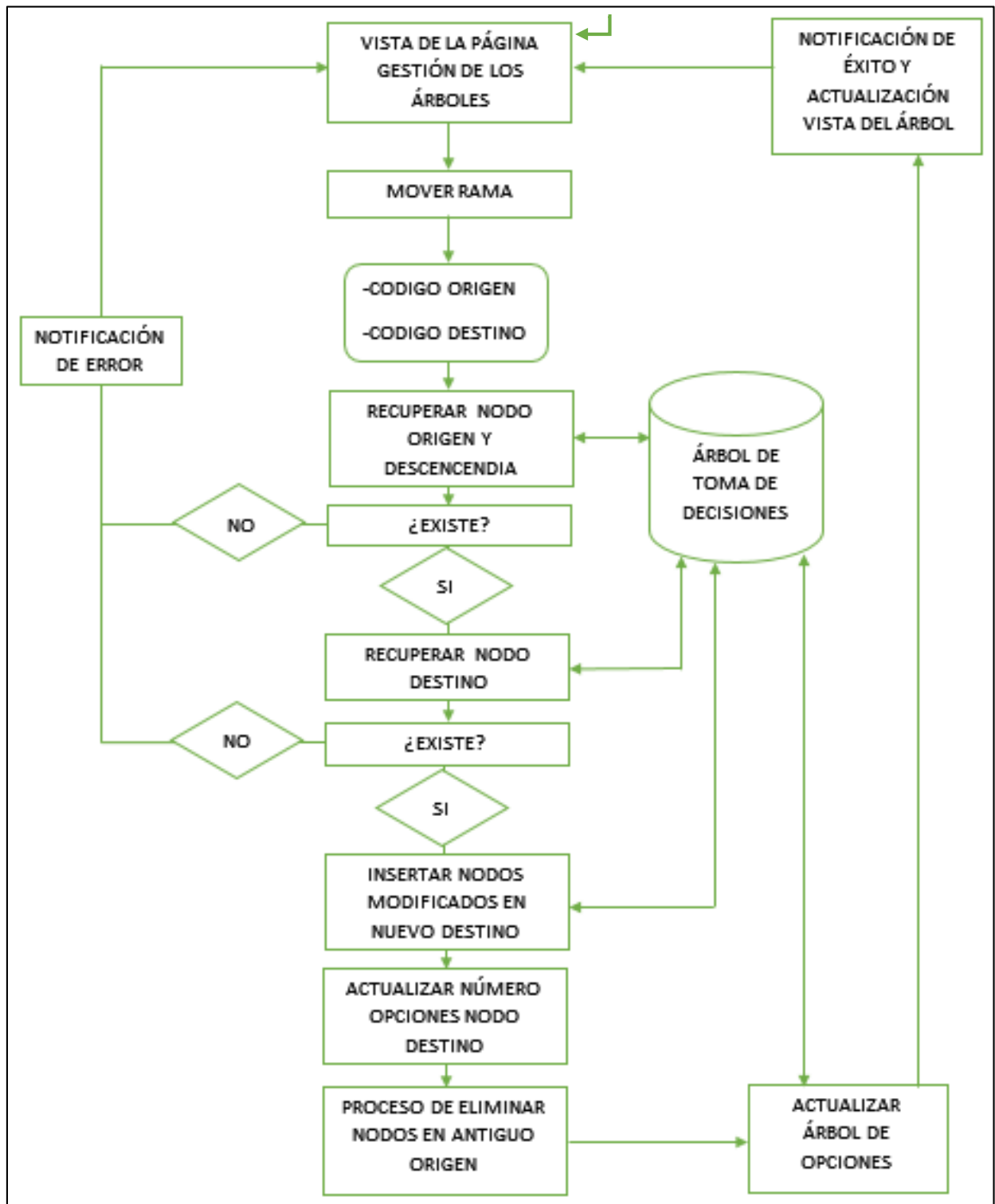


Ilustración 20: Diagrama de flujo Mover rama/opción

4.4. Interfaz de Usuario

En una aplicación web, la interfaz de usuario es muy importante. Pero es aún más importante cuando está orientada a usuarios a los que no se les presupone un conocimiento técnico en informática. Por lo tanto, esta debe ser sencilla, intuitiva y accesible.

Para la interfaz de usuario se ha usado Bootstrap. Es un conjunto de herramientas para diseño de aplicaciones web, contiene elementos tipográficos, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y algunas extensiones JavaScript. Esta herramienta es muy popular, y como curiosidad cabe destacar que es usado por la NASA y por Twitter (Desarrollador de Bootstrap).

Se ha optado por seguir una estructura básica y similar a la de otros sistemas para que el usuario sienta familiaridad con la herramienta.

A continuación se explicarán las vistas más importantes que los usuarios encontrarán en la herramienta.

4.4.1. Pantalla Principal

Ilustración 21: Interfaz Usuario - Vista principal

La vista de la pantalla principal dará la bienvenida al usuario, una breve explicación de cuál es la función de la herramienta. La intención de dicha vista es ofrecer al usuario una sensación de comodidad y seguridad ante una aplicación que nunca ha utilizado.

En esta vista se pueden ver la cabecera de la aplicación, que estará presente en todas las páginas de la aplicación. También contará con dos botones, uno para realizar el estudio de cesáreas programadas y otro para comenzar el estudio de cesáreas urgentes. Además, dispone del apartado para el estudio de múltiples casos simultáneamente introduciendo una de las plantillas Excel.

4.4.2. Pantalla de Recorrido del Árbol de Decisión

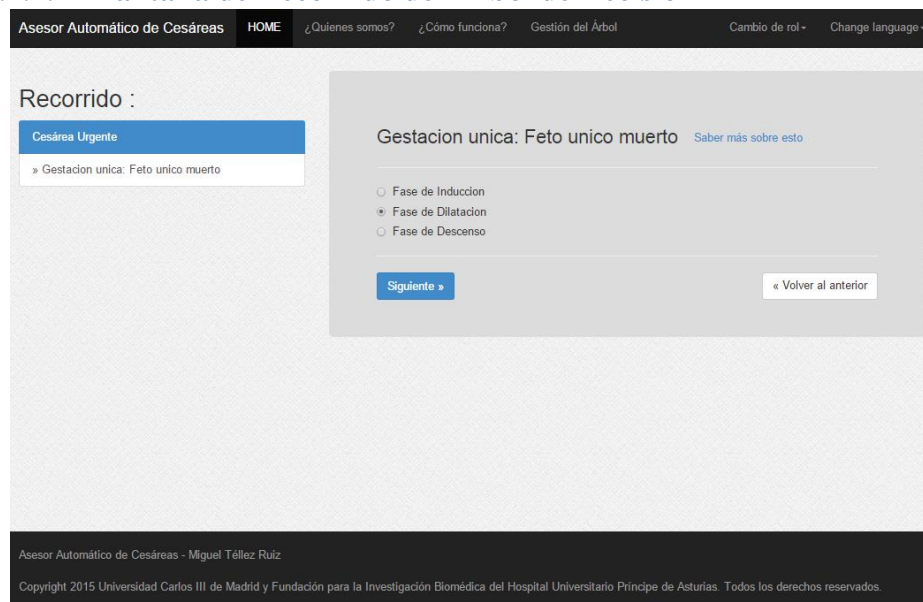


Ilustración 22: Interfaz Usuario – Recorrido del Árbol de Decisión

Como se ve en la imagen, la vista del recorrido del árbol está dividida en dos partes, a la izquierda el recorrido que se está realizando (“migas de pan”), a la derecha el nodo u opción actual.

La parte del nodo actual está formada por un bloque que cuenta con un enlace, “Saber más sobre esto”, que al clicar sobre él, expandirá una explicación detallada sobre la opción en la que se encuentra. También aparecerán las opciones que dependan de la actual, de las cuales se podrá seleccionar una. Finalmente, aparece el botón “Siguiente” y el botón “Volver al anterior”. Al clicar en “Siguiente” se pasará a la siguiente opción seleccionada y, al clicar en “Volver al anterior” se deshará la selección realizada con anterioridad.

4.4.3. Pantalla de Estado Final de Toma de Decisión

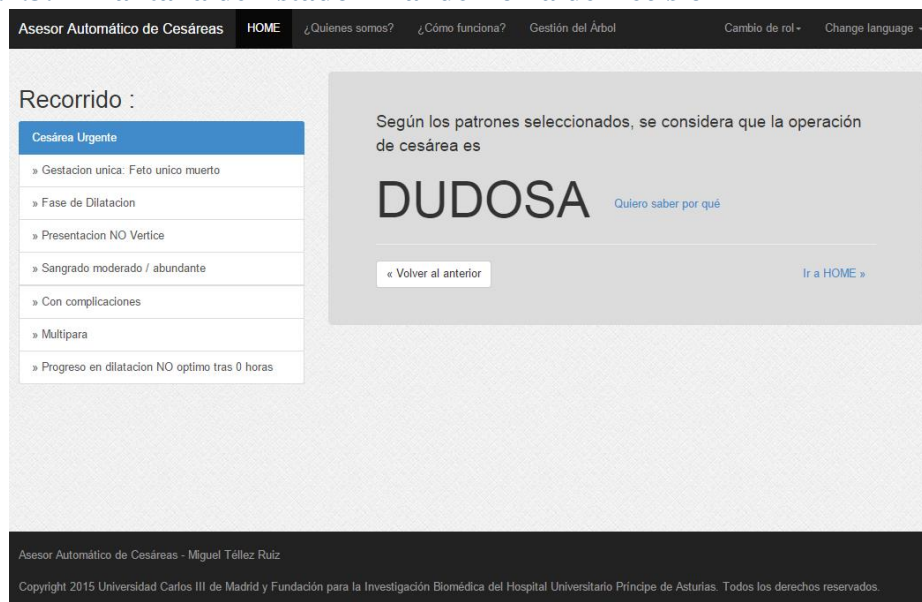


Ilustración 23: Interfaz Usuario - Estado Final Toma de Decisión

Esta vista es parecida a la anterior pero con algunos cambios. Fundamentalmente, cambia el bloque de la derecha, que muestra: la decisión tomada, un enlace desplegable que explica la razón de la decisión, un botón (“Volver al anterior”) para volver al nodo anterior y, un enlace (“Ir a Home”) para volver a la vista principal.

4.4.4. Pantalla de Estudio Múltiple Simultáneo



Ilustración 24: Interfaz de Usuario - Estudio múltiple simultáneo

Esta vista está pensada para los usuarios médicos especialistas. Se llega a ella al subir una de las dos plantillas Excel. Tiene dos bloques bien diferenciados: el bloque superior, que cuenta con una tabla con cada uno de los casos, la decisión tomada por el árbol de toma de decisiones y, un botón para exportar dicha tabla a Excel; el bloque inferior, que cuenta con una serie de botones, al clicar en cada uno de ellos aparecerá una gráfica distinta con diferentes conjuntos de datos, estas gráficas pueden ser descargadas clicando el botón derecho y guardando la imagen.

4.4.5. Pantalla de Autenticación de Gestión de la Base de Datos

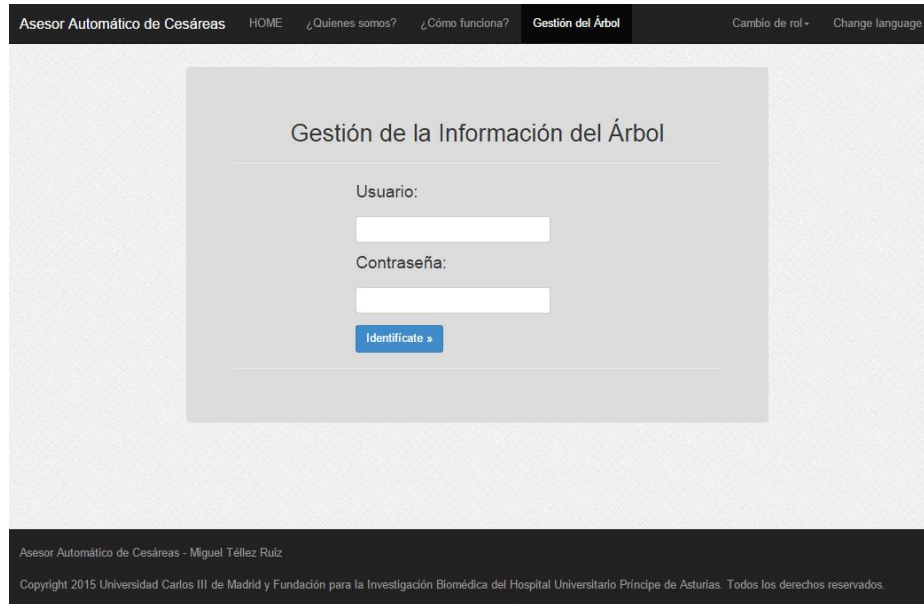


Ilustración 25: Interfaz de Usuario - Autenticación del administrador del árbol

Esta vista está pensada para los usuarios médicos especialistas que hayan sido autorizados por los administradores del sistema para gestionar los árboles de opciones. Es una interfaz clásica de autenticación de usuario, cuenta con un campo para el identificador y otro campo para la contraseña, además del botón de validación (“Identificate”).

4.4.6. Pantalla Principal de Gestión de la Base de Datos

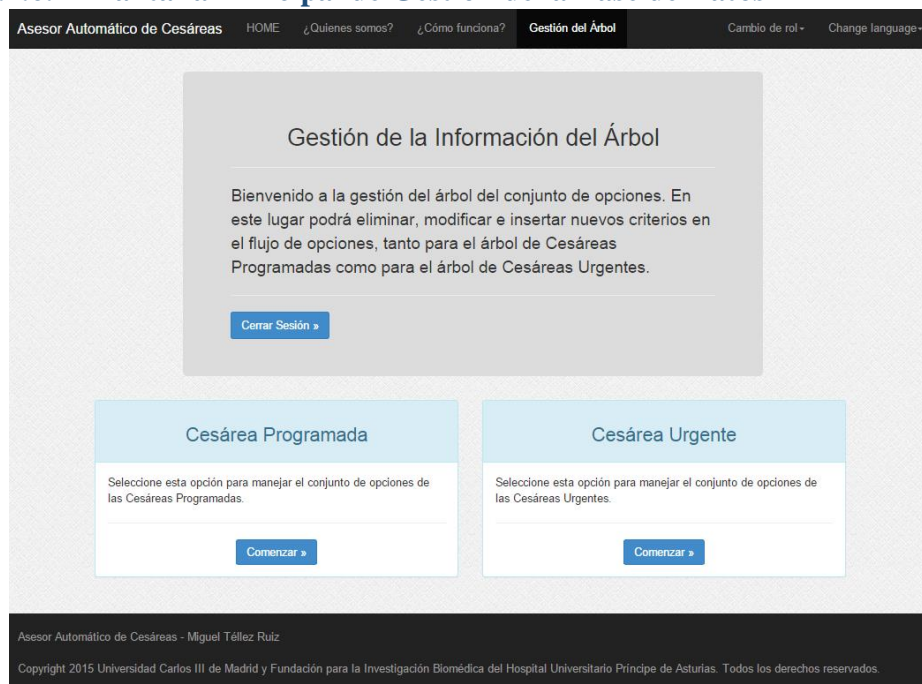


Ilustración 26: Interfaz de Usuario - Gestión de los árboles

Esta vista está formada por tres bloques. En el bloque superior hay una breve descripción de la utilidad de esta sección y un botón (“Cerrar Sesión”) para cerrar la sesión. En los bloques inferiores hay dos botones (“Comenzar”) para elegir sobre el árbol que se va a trabajar respectivamente.

4.4.6.1. Vista Acción Visualizar Porción

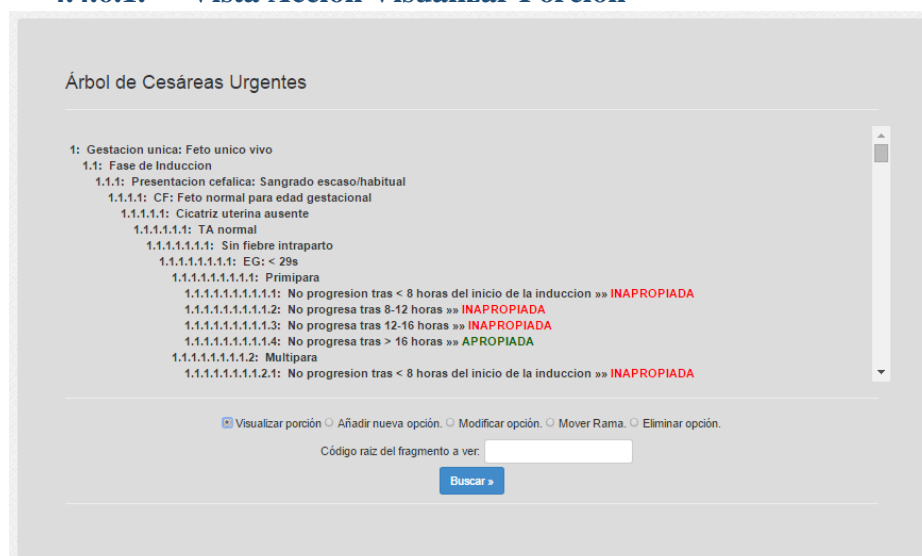
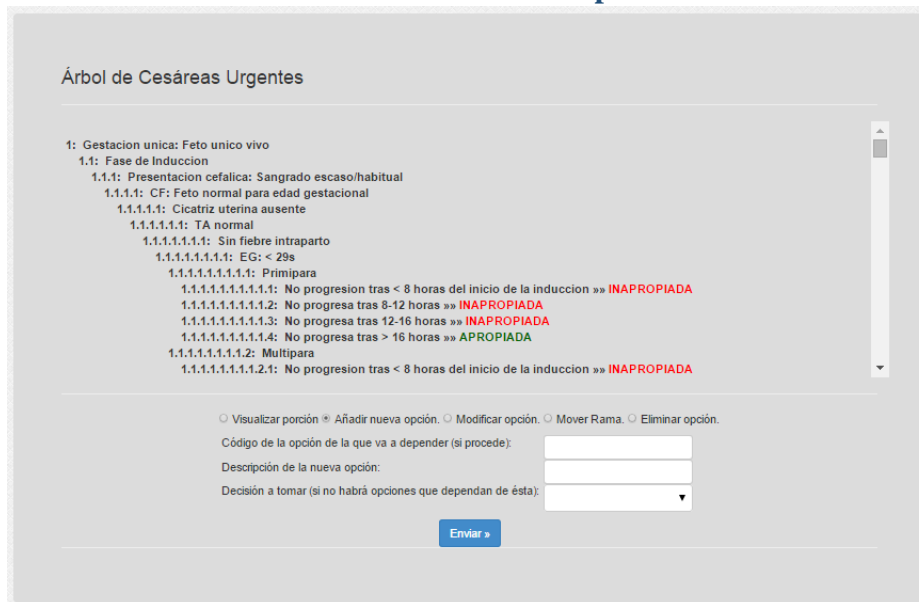


Ilustración 27: Interfaz de Usuario - Visualizar porción

En esta imagen se observa cómo queda la vista tras elegir visualizar porción. Hay un único bloque en el que se distingue el contenido del árbol seleccionado y, otro bloque con

distintas acciones, en concreto se observa expandida la vista “Visualizar porción”. En esta vista se observa un campo en el que se ha de introducir el código de la porción que se quiere visualizar, ya que el árbol completo es demasiado extenso y, un botón (“Buscar”), en el que al seleccionarlo se actualizará la vista.

4.4.6.2. Vista Acción Añadir Nueva Opción



Árbol de Cesáreas Urgentes

- 1: Gestacion unica: Feto unico vivo
 - 1.1: Fase de Induccion
 - 1.1.1: Presentacion cefalica: Sangrado escaso/habitual
 - 1.1.1.1: CF: Feto normal para edad gestacional
 - 1.1.1.1.1: Cicatriz uterina ausente
 - 1.1.1.1.1.1: TA normal
 - 1.1.1.1.1.1.1: Sin fiebre intraparto
 - 1.1.1.1.1.1.1.1: EG: < 29s
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1: Primipara
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.1: No progresion tras < 8 horas del inicio de la induccion » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.2: No progresa tras 8-12 horas » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.3: No progresa tras 12-16 horas » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.4: No progresa tras > 16 horas » APROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.2: Multipara
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.2.1: No progresion tras < 8 horas del inicio de la induccion » INAPROPIADA

☐ Visualizar porción ☒ Añadir nueva opción ☐ Modificar opción ☐ Mover Rama ☐ Eliminar opción.

Código de la opción de la que va a depender (si procede):

Descripción de la nueva opción:

Decisión a tomar (si no habrá opciones que dependan de ésta):

Ilustración 28: Interfaz de Usuario - Añadir nueva opción

De manera similar que en el apartado anterior se observa desplegada la función “Añadir nueva opción”. Se observan tres campos distintos, en el que la decisión a tomar es una lista desplegable con las tres únicas opciones posibles y, un botón (“Enviar”) para enviar los datos al sistema.

4.4.6.3. Vista Acción Modificar Opción

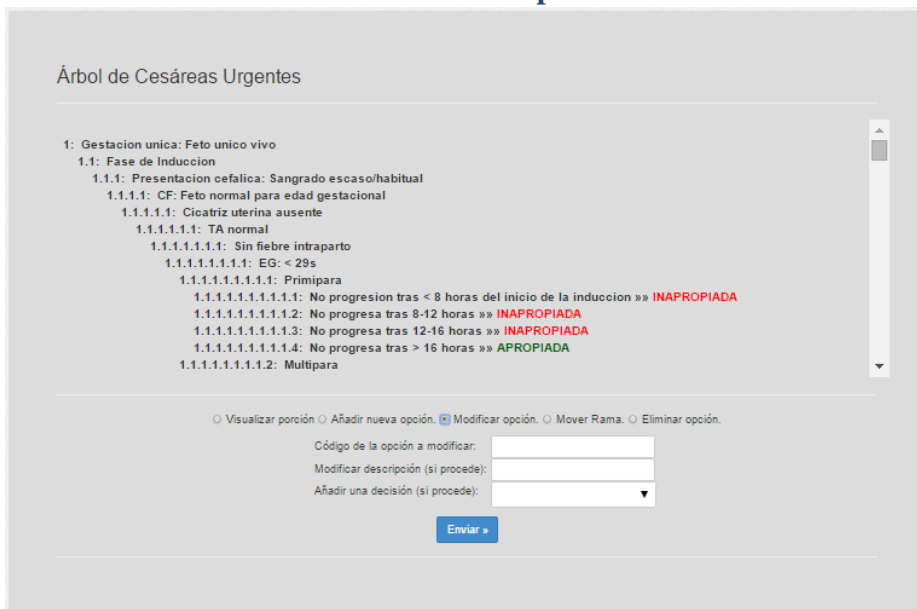


Ilustración 29: Interfaz de Usuario - Modificar opción

En esta vista se observa desplegada la opción “Modificar opción”. Se contemplan tres campos distintos: uno para introducir el código de la opción a modificar, otro para modificar la descripción si fuese necesario y otro para añadir una decisión o eliminarla si se considera oportuno. Finalmente, también cuenta con un botón que hace lo mismo que el botón “Enviar” de la opción anterior.

4.4.6.4. Vista Acción Mover Rama

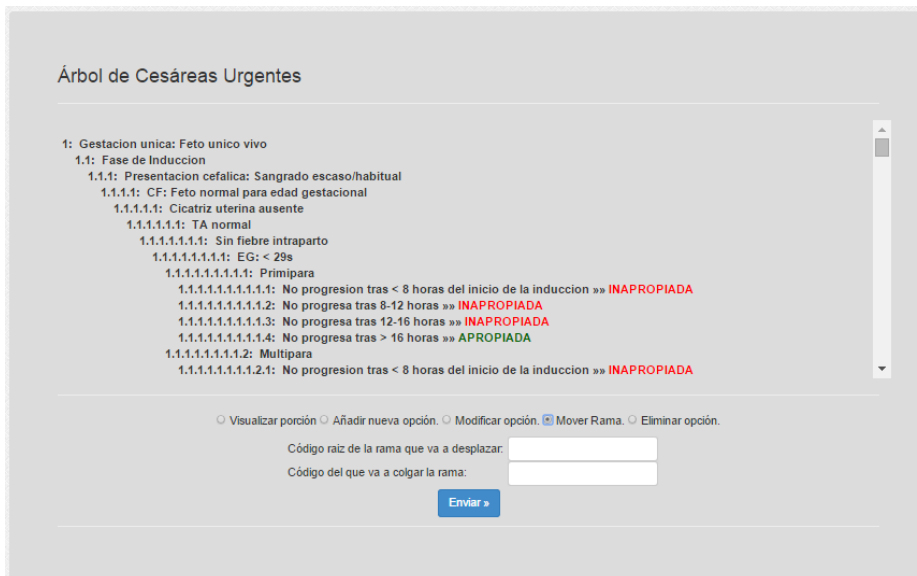
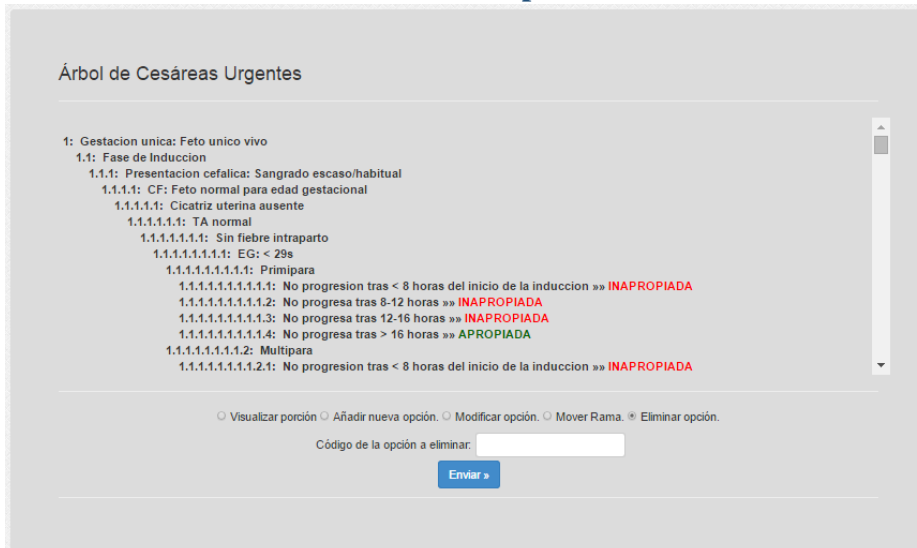


Ilustración 30: Interfaz de Usuario - Mover rama/opción

Esta vista cuenta con dos campos: uno para elegir el código de la opción o raíz del conjunto de opciones que se va a desplazar y, otro para introducir el destino de dicha opción o conjunto de opciones. Para que se efectúe la acción se cuenta con un botón (“Enviar”).

4.4.6.5. Vista Acción Eliminar Opción



Árbol de Cesáreas Urgentes

- 1: Gestación única: Feto único vivo
 - 1.1: Fase de Inducción
 - 1.1.1: Presentación cefálica: Sangrado escaso/habitual
 - 1.1.1.1: CF: Feto normal para edad gestacional
 - 1.1.1.1.1: Cicatriz uterina ausente
 - 1.1.1.1.1.1: TA normal
 - 1.1.1.1.1.1.1: Sin fiebre intraparto
 - 1.1.1.1.1.1.1.1: EG: < 29s
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1: Primipara
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.1: No progresión tras < 8 horas del inicio de la inducción » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.2: No progresa tras 8-12 horas » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.3: No progresa tras 12-16 horas » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.4: No progresa tras > 16 horas » APROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.2: Multipara
 - 1.1.1.1.1.1.1.2.1: No progresión tras < 8 horas del inicio de la inducción » INAPROPIADA

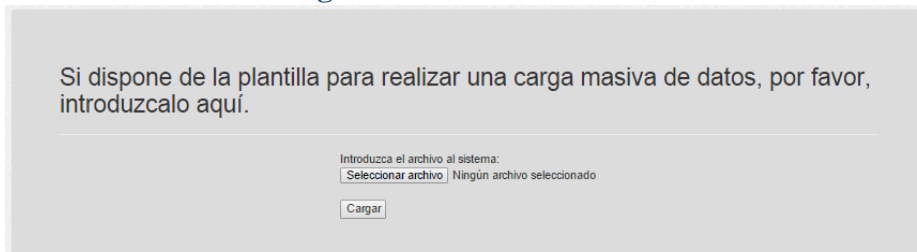
☐ Visualizar porción ☐ Añadir nueva opción. ☐ Modificar opción. ☐ Mover Rama. ☒ Eliminar opción.

Código de la opción a eliminar:

Ilustración 31: Interfaz de Usuario - Eliminar opción

En la vista de “Eliminar opción” hay un campo para introducir el código que se quiere eliminar y el botón (“Enviar”) para accionar el mecanismo de eliminación.

4.4.6.6. Vista Carga Masiva de Datos



Si dispone de la plantilla para realizar una carga masiva de datos, por favor, introduzcalo aquí.

Introduzca el archivo al sistema:
 Ningún archivo seleccionado

Ilustración 32: Interfaz de Usuario - Inserción masiva de datos

Para la inserción masiva aparece la opción “Seleccionar archivo”, en la que se selecciona el fichero Excel adecuado y, después se acciona el botón “Cargar”.

Como se puede contemplar en todas y cada una de las capturas de la interfaz de usuario el uso de la aplicación es amigable y sencillo, ya que no requiere de conocimientos técnicos avanzados, basta con tener conexión a internet y un equipo con un navegador web.

Capítulo 5. Evaluación y Resultados

En este apartado se detallarán las pruebas que se han realizado durante, y después de la implementación de la aplicación web. Con las pruebas realizadas durante el desarrollo se consiguen minimizar los errores de funcionamiento al finalizar la implementación. Las pruebas que se han realizado a posteriori, permiten la depuración de los errores que aún podían persistir tras la fase de desarrollo. Las pruebas durante el desarrollo se llevan a cabo utilizando métodos que controlen que el flujo de datos y los formatos sean los correctos. Dichas pruebas son eliminadas al finalizar la fase de desarrollo para que no influyan en el rendimiento de la aplicación.

5.1. Pruebas

En esta sección se detallarán las pruebas que se han realizado. Se dividirán en tres tipos y serán expuestas en orden de actuación.

Cada una de las pruebas se documentará con una tabla como la siguiente:

| Identificador: PR-X-YY | |
|------------------------|--|
| Descripción | |
| Resultado esperado | |
| Resultado obtenido | |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | |

Tabla 88: Plantilla tabla de pruebas

- **Identificador:** Código identificativo con el formato PR-X-YY. La “X” representa con “U”, unitarias; con “I”, integración y con “V”, validación. “YY” representará un numero correlativo iniciado en 00.
- **Descripción:** Incluye la descripción de la prueba realizada.
- **Resultado esperado:** Se describe el resultado que se espera de la prueba.
- **Resultado obtenido:** Se describe el resultado que se obtiene de la prueba.
- **Condiciones previas:** Si se requieren condiciones previas a la prueba se detallarán en este campo
- **Trazabilidad:** Marca los requisitos a los que hace referencia.

5.1.1. Pruebas unitarias

Son usadas durante la implementación de la herramienta, son automáticas, completas, reutilizables e independientes. Comprueban el correcto funcionamiento de módulos únicos en el código. Tras la realización de estas pruebas se han minimizado los errores que se pueden esperar por tipos incorrectos de datos, por límites de valores en recorridos de listas y tablas, y por variables inexistentes.

Debido a la alta cantidad de datos que maneja la aplicación y a que el presente documento no es un documento de pruebas se detallarán algunas a modo de ejemplo.

| Identificador: PR-U-01 | |
|------------------------|---|
| Descripción | Se estudia el módulo “obtenerNodo”. Para ello este método recibe un código con el formato establecido para el código: <ul style="list-style-type: none"> • “1.1” |
| Resultado esperado | Se espera un objeto de tipo nodo con la descripción: <ul style="list-style-type: none"> • “Sin cicatrices uterinas ni partos previos” |
| Resultado obtenido | Se obtiene un objeto de tipo nodo con la descripción: <ul style="list-style-type: none"> • “Sin cicatrices uterinas ni partos previos” |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | RUC-02 |

Tabla 89: Prueba unitaria 01

| Identificador: PR-U-02 | |
|------------------------|--|
| Descripción | Se estudia el módulo “obtenerNodo”. Para ello este método recibe un código con un formato no establecido para el código: <ul style="list-style-type: none"> • “#” |
| Resultado esperado | Se espera un fallo controlado con un mensaje que indica que ese nodo no existe. |
| Resultado obtenido | Se obtiene un mensaje indicando que ese nodo no existe. |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | RUC-02 |

Tabla 90: Prueba unitaria 02

| Identificador: PR-U-03 | |
|------------------------|--|
| Descripción | Se estudia el módulo “buscarHijos”. Para esta prueba se envía al método un código de nodo existente: <ul style="list-style-type: none"> • “1.1” |
| Resultado esperado | Se espera una lista con los nodos dependientes del nodo coincidente con el código enviado. |
| Resultado obtenido | Se obtiene una lista con los nodos dependientes del nodo coincidente con el código enviado. |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | RUC-02 |

Tabla 91: Prueba unitaria 03

| Identificador: PR-U-04 | |
|------------------------|--|
| Descripción | Se estudia el módulo “buscarHijos”. Para esta prueba se envía al método un código de nodo inexistente: <ul style="list-style-type: none"> • “w” |
| Resultado esperado | Se espera un mensaje de error comunicando la imposibilidad de recuperar dicha lista. |
| Resultado obtenido | Se obtiene un mensaje de error comunicando la imposibilidad de recuperar dicha lista. |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | RUC-02 |

Tabla 92: Prueba unitaria 04

5.1.2. Pruebas de integración

Una vez finalizado el proceso de pruebas unitarias, se continúa con las pruebas de integración. Estas pruebas son utilizadas para comprobar que el conjunto de módulos probados individualmente en las anteriores pruebas, funcionan en conjunto. Con estas pruebas se podrá comprobar que ciertas funcionalidades otorgan las salidas y resultados esperados.

Al igual que en el apartado anterior, el número de pruebas asciende a un número demasiado alto como para ser incluido en el documento, por lo que se incluye una pequeña muestra de ejemplo.

| Identificador: PR-I-01 | |
|------------------------|--|
| Descripción | El método a probar es “rellenaListaHermanosU”. Esta funcionalidad recibe: <ul style="list-style-type: none"> • Un código en forma de cadena de texto: “1.1”. • Y la conexión con la base de datos. Devuelve: <ul style="list-style-type: none"> • Un ArrayList con los códigos de los nodos que se encuentran al mismo nivel del que se pasa y que además dependen del mismo. |
| Resultado esperado | Se espera una lista con los códigos hermanos del código “1.1”. |
| Resultado obtenido | Se recibe una lista con los códigos hermanos del código “1.1” |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | PR-U-01 PR-U-02 |

Tabla 93: Prueba de integración 01

| Identificador: PR-I-02 | |
|------------------------|---|
| Descripción | <p>El método a probar es “rellenaListaHermanosU”. Esta funcionalidad recibe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un código inexistente en forma de cadena de texto: “w”. • Y la conexión con la base de datos. <p>Devuelve:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un ArrayList con los códigos de los nodos que se encuentran al mismo nivel que el que se pasa y que además dependen del mismo. |
| Resultado esperado | Se espera un error controlado con un mensaje informando de que esa opción no existe. |
| Resultado obtenido | Se recibe un error controlado con un mensaje informando de que esa opción no existe. |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | PR-U-03 PR-U-04 |

Tabla 94: Prueba de integración 02

5.1.3. Pruebas de validación

Las pruebas de validación siguen a las de integración. Son las encargadas de comprobar el correcto funcionamiento del conjunto completo de la aplicación. Deben demostrar que todos los casos de uso se cumplen adecuadamente.

| Identificador: PR-V-01 | |
|------------------------|--|
| Descripción | <p>Para realizar un estudio individual se realizan los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se inicia la conexión con la aplicación. Se observa la página de inicio, se selecciona “Cesáreas Urgentes” o “Cesáreas Programadas”. • Comienza el estudio de caso individual. Se observan una serie de opciones, se selecciona una y se pulsa el botón “Siguiente”. • Se observa como el apartado “migas de pan” ha incluido la opción anterior, en la serie de opciones hay opciones distintas, se selecciona una nueva y se pulsa de nuevo el botón “Siguiente”. • El apartado “migas de pan” vuelve a aumentar mostrando la nueva opción. Se repite el proceso hasta llegar a la decisión. • En el lugar donde se mostraban las opciones, aparece la decisión a tomar, un enlace para saber más, un botón para volver atrás y un enlace para volver a la página principal. • En el apartado “migas de pan” se puede observar todo el recorrido completo. |
| Resultado esperado | Se espera una decisión para el estudio realizado. |
| Resultado obtenido | Se obtiene la decisión esperada para el estudio realizado. |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | CU-01 CU-02 CU-03 |

Tabla 95: Prueba de validación 01

| Identificador: PR-V-02 | |
|------------------------|---|
| Descripción | <p>Para el cambio de idioma se siguen los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se observa la opción para el cambio de idioma. • Se despliega la opción. • Se selecciona un idioma distinto al actual. • Se observa que el idioma ha cambiado al seleccionado. |
| Resultado esperado | El idioma ha cambiado al seleccionado. |
| Resultado obtenido | La web completa cambia al idioma seleccionado. |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | CU-04 |

Tabla 96: Prueba de validación 02

| Identificador: PR-V-03 | |
|------------------------|--|
| Descripción | <p>Para realizar el estudio de múltiples casos simultáneos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona la opción “Cesáreas Programadas” o “Cesáreas Urgentes”. • Se selecciona el botón “Seleccionar archivo” y se elige la plantilla adecuada para la opción marcada. • Se pulsa el botón “Cargar”. • Se observa una tabla con las opciones seleccionadas en la plantilla y con los resultados obtenidos para cada caso. • Se observa un botón “Exportar Excel”. • Se selecciona el botón anteriormente citado y se descarga un fichero con las opciones elegidas y los resultados de la aplicación. • Se observa un bloque con cinco botones: “Resultados Generales”, “Desglosar Sin Información”, “Desglosar Apropiaada”, “Desglosar Inapropiaada” y “Desglosar Dudosa”. • Se selecciona cada una de ellas, se ve que la gráfica cambia y muestra distintos valores. • Se hace clic derecho con el ratón sobre la gráfica y se elige “Guardar imagen como...” • La imagen se guarda en el equipo. |
| Resultado esperado | Se realiza el estudio múltiple simultáneo correctamente. |
| Resultado obtenido | Se obtiene el estudio múltiple simultáneo correctamente. |
| Condiciones previas | Tener una de las dos plantillas Excel y haberla rellenado correctamente. |
| Trazabilidad | CU-05 |

Tabla 97: Prueba de validación 03

| Identificador: PR-V-04 | |
|------------------------|--|
| Descripción | <p>Para identificarse en la gestión del árbol se siguen los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el enlace “Gestión del Árbol”. • Se introduce en el campo “Usuario” el identificador. • Se introduce en el campo “Contraseña” la contraseña. • Se pulsa el botón “Identificate”. |
| Resultado esperado | <p>El usuario se identificará como administrador y verá lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un mensaje de bienvenida y una breve explicación de la sección. • Un botón “Cerrar Sesión”. • Dos bloques separados: uno para el árbol de programadas y otro para el árbol de urgentes. Cada uno de estos tiene un botón “Comenzar”. |
| Resultado obtenido | El usuario se identifica como administrador de los árboles y tras elegir el árbol de toma de decisión se observan las opciones disponibles sobre él. |
| Condiciones previas | |
| Trazabilidad | CU-06 |

Tabla 98: Prueba de validación 04

| Identificador: PR-V-05 | |
|------------------------|--|
| Descripción | <p>Para ver una porción del árbol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar “Visualizar porción. • Introducir en el único campo, el código raíz del fragmento a visualizar. • Pulsar el botón “Buscar”. |
| Resultado esperado | Se verá una porción concreta del árbol. |
| Resultado obtenido | Se observa la porción reducida del árbol que depende del código indicado. |
| Condiciones previas | Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado un árbol de toma de decisión. |
| Trazabilidad | CU-11 |

Tabla 99: Prueba de validación 05

| Identificador: PR-V-06 | |
|------------------------|---|
| Descripción | <p>Para crear un nuevo nodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar “Añadir nueva opción”. • Introducir el código del que va a depender la nueva opción en el campo “Código de la opción de la que va a depender (si procede)”. • Introducir la descripción del nuevo nodo en el campo “Descripción de la nueva opción”. • Elegir de la lista desplegable una de las tres opciones: “Apropiada”, “Inapropiada” o “Dudosa”. • Pulsar el botón “Enviar”. |
| Resultado esperado | Se observará una nueva opción en la vista del árbol y un mensaje de éxito, esto quiere decir que se ha añadido la nueva opción. |
| Resultado obtenido | Se observa un mensaje de éxito y la nueva opción está presente en la vista del árbol. |
| Condiciones previas | Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado un árbol de toma de decisión. |
| Trazabilidad | CU-07 |

Tabla 100: Prueba de validación 06

| Identificador: PR-V-07 | |
|------------------------|--|
| Descripción | <p>Para modificar un nodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar “Modificar opción”. • Introducir el código de la opción en el campo “Código de la opción a modificar”. • Introducir la descripción a modificar si es lo que se quiere modificar en “Modificar descripción (si procede)”. • Si se quiere modificar o eliminar la decisión se debe elegir de la lista desplegable una de las tres opciones: “Apropiada”, “Inapropiada”, “Dudosa” o “Eliminar decisión”. • Pulsar el botón “Enviar”. |
| Resultado esperado | Se observará el nodo modificado en la vista, esto querrá decir que el nodo se ha modificado. |
| Resultado obtenido | Aparece un mensaje de éxito de modificación y en la vista del árbol la opción se ha modificado. |
| Condiciones previas | Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado un árbol de toma de decisión. |
| Trazabilidad | CU-08 |

Tabla 101: Prueba de validación 07

| Identificador: PR-V-08 | |
|------------------------|---|
| Descripción | <p>Para mover una opción y todas las que dependan de esta se siguen los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar “Mover Rama”. • Introducir el código de la opción que se quiere desplazar en el campo “Código raíz de la rama que va a desplazar”. • Introducir el código de destino en el campo “Código del que va a colgar la rama”. • Pulsar el botón “Enviar”. |
| Resultado esperado | Se observará en la lista del árbol el nodo y los que dependan de él en su nuevo destino y, un mensaje de éxito. |
| Resultado obtenido | Aparece un mensaje de éxito en el desplazamiento y en la vista del árbol la opción se ha desplazado a su nuevo destino. |
| Condiciones previas | Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado un árbol de toma de decisión. |
| Trazabilidad | CU-09 |

Tabla 102: Prueba de validación 08

| Identificador: PR-V-09 | |
|------------------------|--|
| Descripción | <p>Para eliminar una opción y todas las que dependan de esta se siguen los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar “Eliminar opción”. • Introducir el código de la opción que se quiere eliminar en el campo “Código de la opción a eliminar”. • Pulsar el botón “Enviar”. |
| Resultado esperado | Se observará un mensaje de éxito al eliminar y la opción ya no estará visible en el árbol de opciones. Esto querrá decir que ha sido eliminado de la base de datos. |
| Resultado obtenido | Se observa un mensaje de éxito al eliminar y la opción y las que dependían de esta ya no están en la vista del árbol. |
| Condiciones previas | Estar identificado como administrador del árbol y haber seleccionado un árbol de toma de decisión. |
| Trazabilidad | CU-10 |

Tabla 103: Prueba de validación 09

| Identificador: PR-V-10 | |
|------------------------|---|
| Descripción | Para realizar una inserción masiva de nodos se siguen los pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar la plantilla Excel accionando el botón “Seleccionar archivo”. • Accionar el botón “Cargar”. |
| Resultado esperado | Se mostrará un mensaje anunciando el éxito de las inserciones y en la vista del árbol aparecerán las nuevas opciones. |
| Resultado obtenido | Aparece un mensaje de éxito al insertar todas las opciones y en la vista del árbol aparecen las opciones añadidas recientemente. |
| Condiciones previas | Estar identificado como administrador del árbol, haber seleccionado un árbol de toma de decisión, tener la plantilla Excel y haberla rellenado correctamente. |
| Trazabilidad | CU-12 |

Tabla 104: Prueba de validación 10

| Identificador: PR-V-11 | |
|------------------------|---|
| Descripción | Para deshacer el último cambio realizado se realiza el siguiente procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Accionar el botón “Deshacer”. |
| Resultado esperado | Aparecerá un mensaje de cambio revertido correctamente y en la vista del árbol se observará que éste se encuentra igual que antes de hacer el cambio. |
| Resultado obtenido | Se contempla un mensaje que informa de que el cambio se ha revertido correctamente y el cambio ya no aparece en la vista del árbol. |
| Condiciones previas | Haber realizado algún cambio en uno de los árboles de toma de decisión. |
| Trazabilidad | CU-13 |

Tabla 105: Prueba de validación 11

Todas y cada una de las pruebas han sido realizadas con éxito, esto garantiza la calidad de la misma. No obstante, cabe destacar ciertos puntos críticos que debe cumplir la aplicación:

- **Rendimiento:** La parte más crítica de la aplicación en este ámbito es la relación con la base de datos. Cuenta con una cantidad muy grande de registros y se podría esperar que ciertas operaciones se demoren demasiado en el tiempo. Las operaciones críticas que requieren más accesos a la base de datos son las de estudio de múltiples casos y mover rama. Después de probarlas, estas opciones no han tardado más de un par de segundos, que es considerado como un buen resultado.
- **Compatibilidad:** Se ha probado en Google Chrome, Mozilla Firefox e Internet Explorer y los resultados han sido satisfactorios. Cabe mencionar que el

navegador que mejor ha respondido ha sido Mozilla Firefox, pues ha sido el más rápido en cargar las páginas con todos sus componentes.

- **Tolerancia a fallos:** Como se ha comprobado en las pruebas realizadas en este apartado tiene una alta tolerancia a fallos. Ya que la mayoría de errores han sido probados y controlados, por lo que no se propagarán, sino que mostrarán mensajes de advertencia.

Tras realizar todas estas pruebas queda demostrado que la aplicación funciona correctamente y está preparada para su despliegue y publicación para su uso.

Capítulo 6. Gestión del Proyecto

Este capítulo detallará la planificación inicial y el esfuerzo real a través del uso de diagramas de Gantt. Posteriormente se realizará un análisis económico del proyecto, donde se presentará la estimación de costes.

6.1. Planificación del Esfuerzo Inicial y Esfuerzo Real

Este apartado enumerará las tareas que han conformado este proyecto, se detallará el esfuerzo dedicado en cada una de las mismas. Para plasmar estos esfuerzos, se añadirá la planificación de esfuerzo inicial y el esfuerzo final. Finalmente, se valorará si la planificación inicial del proyecto se ha cumplido o si ha sufrido desviaciones.

6.1.1. Planificación del Esfuerzo Inicial

A continuación se detallan las distintas etapas que fueron planificadas al inicio del proyecto.

- **Inicio**
 - **Lista de objetivos:** Se listan los objetivos a cumplir con el proyecto. Estos deberán ser cumplidos a la finalización del mismo.
- **Análisis:**
 - **Estado del Arte:** Se realiza un estudio de la situación tecnológica actual referente a las herramientas a emplear para el desarrollo del proyecto.
 - **Definición del Sistema:** Se describe el funcionamiento del sistema, a través de una descripción detallada del alcance, restricciones que posee y entorno operacional en el que trabaja.
 - **Definición de Casos de Uso:** Se establecen los casos de uso que cubrirán el proyecto.
 - **Definición de Requisitos:** Se definen los requisitos que cumplirá obligatoriamente el proyecto.
 - **Definición de Plan de Pruebas:** Se determina el plan de pruebas que verifica el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos.
- **Diseño:**
 - **Diseño de la arquitectura:** Se estudia la arquitectura utilizar en el desarrollo de la aplicación.
 - **Diseño de componentes:** Se definen los componentes que debe integrar el proyecto.
- **Implementación:**
 - **Fase de Programación:** Se realiza la codificación de las funcionalidades del proyecto.
 - **Pruebas Unitarias:** Se codifican y ejecutan las pruebas unitarias.
- **Pruebas:**

- **Pruebas de Integración y de Validación:** Se ejecutan las pruebas definidas en el plan que las contiene.
- **Documentación:**
 - **Primera fase:** Realización de este documento hasta la fase de diseño, este último incluido.
 - **Segunda fase:** Modificaciones y correcciones de la primera fase. Completar y revisiones del documento hasta el fin del mismo.
- **Entrega:** Entrega oficial del proyecto y del documento.

En la siguiente imagen se observa el diagrama de Gantt realizado con la planificación inicial.

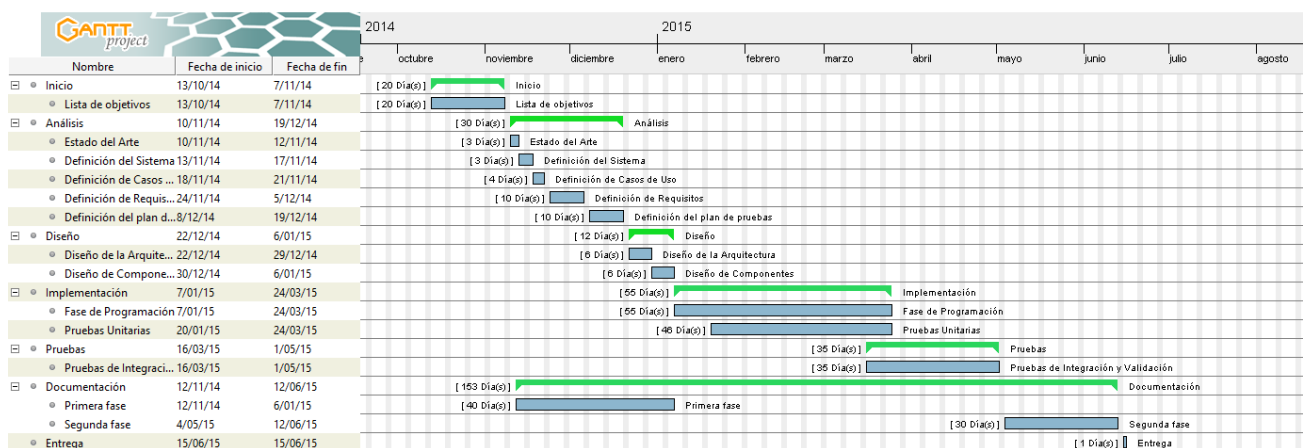


Ilustración 33: Gantt Planificación esfuerzo inicial

6.1.2. Esfuerzo Real

No ha sido posible cumplir la planificación inicial como se había previsto. En la tarea de lista de objetivos no ha sido necesario emplear tanto esfuerzo, también se ha requerido menos esfuerzo en la definición de requisitos y del plan de pruebas.

La primera fase de la documentación se retrasó en el inicio, y debido a que la fase de análisis se finalizó antes de lo previsto, la primera fase de documentación también acabó antes. De nuevo, como la fase de análisis terminó antes, la fase de diseño comenzó antes, aunque debido a unos imprevistos externos a este proyecto la duración prevista se mantuvo. La fase de programación se pudo iniciar con antelación, pero nuevamente, debido a factores externos se prolongó más de lo esperado. En vista de la experiencia con la primera fase de la documentación se decidió comenzar antes con la segunda fase para poder finalizar a tiempo y llegar a la entrega en la fecha marcada.

En la siguiente imagen se observa lo explicado en el párrafo anterior.

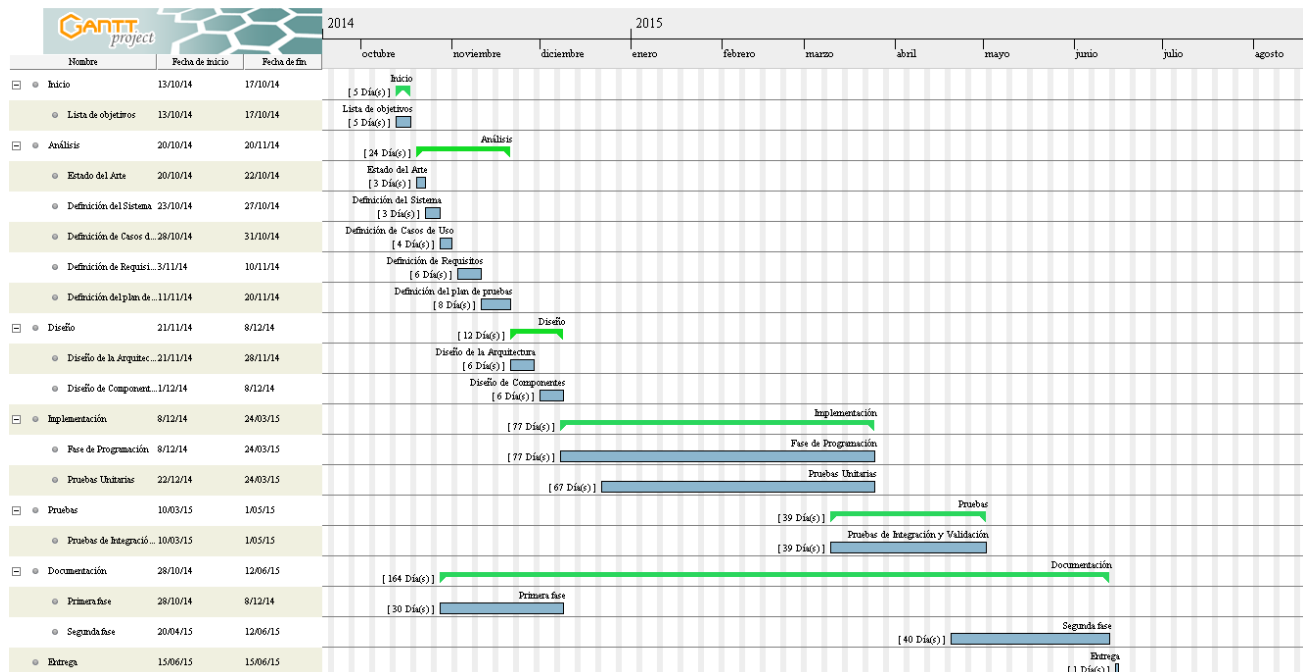


Ilustración 34: Gantt esfuerzo real

6.2. Análisis Económico

En este apartado se detallarán cada uno de los costes asociados a la realización del proyecto. Estos están formados por los asociados a recursos humanos, componentes hardware y componentes software.

Se ha considerado importante conocer las desviaciones de costes comparadas entre el presupuesto inicial y los gastos reales del proyecto.

6.2.1. Metodología de Estimación de Costes

Para la realización del cálculo de los costes estimados del proyecto, se dividen en cuatro categorías: hardware, software, personal y costes indirectos. La separación de los costes en grupos distintos es una ayuda a la fiabilidad de la estimación de los gastos que contraerá el proyecto.

- **Coste de hardware:** Para elaborar los cálculos del hardware se usarán los costes de las facturas de los componentes correspondientes.
- **Coste de software:** Para el software se realizará el cálculo usando los precios de las licencias necesarias para el desarrollo del proyecto.
- **Coste de personal:** Se tendrá en cuenta los gastos de pagar el salario del ingeniero a cargo del proyecto. El salario se establece de manera orientativa, ya que no existe regulación entorno a dicha remuneración, se supondrá un coste de 18€ por hora.

- **Costes indirectos:** Son aquellos que no añaden valor al proyecto directamente, pero son necesarios para su desarrollo. Se van a valorar los gastos de electricidad y de conexión a internet.

6.2.2. Análisis de Costes Estimados

Se detallan los costes antes de llevar a cabo el proyecto (todos los precios incluyen el IVA):

- Coste Hardware:

| Tipo | Nombre | Rol | Unidades | Precio unitario | Vida útil estimada | Tiempo de uso | Coste para el proyecto |
|--------------------------|----------------------|--|----------|-----------------|--------------------|---------------|------------------------|
| Equipo portátil | Asus N53SM | Servidor, desarrollo y documentación. Cliente pruebas. | 1 | 712 € | 60 meses | 7,9 meses | 93,74 € |
| Tablet | JXD S7800b | Cliente pruebas. | 1 | 199 € | 24 meses | 1,5 meses | 12,43 € |
| Equipo Sobremesa clónico | Sin nombre | Cliente pruebas. | 1 | 850 € | 72 meses | 1,5 meses | 17,70 € |
| Ratón inalámbrico | Logitech G700s | Desarrollo y documentación. | 1 | 90 € | 24 meses | 7,9 meses | 29 € |
| Router | Cisco RV110W-E-G5-K9 | Comunicación entre cliente y servidor. | 1 | 92,47 € | 24 meses | 7,9 meses | 30,43 € |
| TOTAL | | | | | | | 183,30 € |

Tabla 106: Estimación coste Hardware

- Coste Software:

| Nombre | Rol | Unidades | Precio unitario | Vida útil estimada | Tiempo de uso | Coste para el proyecto |
|------------------------|------------------------------------|----------|-----------------|--------------------|---------------|------------------------|
| VMware player | Máquina virtual | 1 | 0 € | - | 3,3 meses | 0 € |
| Windows 8.1 Pro | Sistema operativo de documentación | 1 | 279 € | 36 meses | 7,9 meses | 61,22 € |
| Ubuntu 12.10 | S.O Servidor | 1 | 0 € | 12 meses | 3,3 meses | 0 € |
| Eclipse Indigo | Entorno de desarrollo | 1 | 0 € | - | 3,3 meses | 0 € |
| GlassFish | Servidor de Aplicaciones | 1 | 0 € | - | 3,3 meses | 0 € |
| MySQL | Gestor de Base de Datos | 1 | 0 € | - | 3,3 meses | 0 € |

| Nombre | Rol | Unidades | Precio unitario | Vida útil estimada | Tiempo de uso | Coste para el proyecto |
|---------------------------------|---------------------------------|----------|-----------------|--------------------|---------------|------------------------|
| Driver MySQL Connector/J | Conector Java-MySQL | 1 | 0 € | - | 3,3 meses | 0 € |
| Microsoft Office 2013 | Editor de texto | 1 | 119 € | 36 meses | 4,3 meses | 26,11€ |
| Gantt Project | Gestor de proyectos | 1 | 0 € | - | 0,5 meses | 0 € |
| Google Drive | Repositorio de documentos | 1 | 0 € | - | 7,9 meses | 0 € |
| BitBucket | Sistema de control de versiones | 1 | 0 € | - | 7,9 meses | 0 € |
| TOTAL | | | | | | 87,33€ |

Tabla 107: Estimación coste Software

- Coste de personal: Se valora una carga diaria de 5 horas durante 174 días.

| Concepto | Horas | Honorarios | Coste Recursos Humanos |
|------------------------------|-----------|------------|------------------------|
| Ingeniero Informático | 870 Horas | 18 €/hora | 15.660 € |

Tabla 108: Estimación coste Personal

- Costes indirectos:

| Concepto | Precio Mensual | Tiempo de uso | Coste para el proyecto |
|---------------------------------|----------------|---------------|------------------------|
| Conexión a internet | 50 € | 7,9 meses | 395 € |
| Conexión a red eléctrica | 80 € | 7,9 meses | 632 € |
| TOTAL | | | 1027 € |

Tabla 109: Estimación costes Indirectos

- Estimación del coste total:

| Concepto | Importe |
|--------------------------|--------------------|
| Coste de hardware | 183,30 € |
| Coste de software | 87,33 € |
| Coste de personal | 15.660 € |
| Costes indirectos | 1027 € |
| TOTAL | 16.957,63 € |

Tabla 110: Estimación coste Total

6.2.3. Análisis de Costes Reales

Para el análisis de costes reales, como se verá a continuación solo se apreciarán cambios en los costes de personal, ya que se decidió que se dedicarían 3,5 horas de media diarias. Esta reducción de horas no se ve afectada en las fechas de entrega y de final de tareas debido a que se ha dedicado una mejor optimización del trabajo y que la estimación fue muy pesimista. La causa de reducir las horas de trabajo se ha debido a agentes externos a este proyecto.

Por lo tanto, como se puede entender, la única variación de costes radica en los que afectan al personal. Que se refleja a continuación.

- Coste de personal: Se valora una carga diaria de 3,5 horas de media durante 174 días.

| Concepto | Horas | Honorarios | Coste Recursos Humanos |
|------------------------------|-----------|------------|------------------------|
| Ingeniero Informático | 609 Horas | 18 €/hora | 10.962 € |

Tabla 111: Coste real de personal

- Coste total real:

| Concepto | Importe |
|--------------------------|-------------|
| Coste de hardware | 183,30 € |
| Coste de software | 87,33 € |
| Coste de personal | 10.962 € |
| Costes indirectos | 1.027 € |
| TOTAL | 12.257,63 € |

Tabla 112: Coste total real

Lo que ha supuesto un ahorro total de:

| Concepto | Importe |
|-----------------------------|-------------|
| Coste Total Estimado | 16.957,63 € |
| Coste Total Real | 12.257,63 € |
| Ahorro total | 4.700 € |

Tabla 113: Ahorro total

El ahorro es de 4.700 euros, alrededor de un tercio del coste total real, por lo que se puede apreciar que es una cifra a tener en cuenta para la estimación en futuros proyectos.

Capítulo 7. Conclusión

Al inicio de este proyecto se marcaban unos objetivos bastante claros. En primer lugar, por parte del médico y del tutor se deseaba ofrecer a los especialistas sanitarios la posibilidad de consultar los estándares de uso adecuado en las intervenciones de cesáreas urgentes y, en segundo lugar permitir a los pacientes informarse, consultar su estado a través de una sencilla aplicación que no requiriese conocimientos informáticos avanzados para poder participar de su terapia.

La idea era que una sola aplicación tuviese la capacidad de ser útil para los especialistas y para los usuarios que no tuviesen suficientes conocimientos médicos. Esto inclinó la balanza hacia una aplicación web.

La realización de una herramienta web no era totalmente desconocida, pero no estaba lo suficientemente versado para considerarlo algo sencillo de llevar a cabo, lo que lo convirtió enseguida en un proyecto muy atractivo para mí, pues sería una gran oportunidad para formarme como desarrollador web. Cuando inicié este proyecto encontré una herramienta con una gran parte de la funcionalidad realizada. Tuve que estudiar en profundidad algunos conceptos y herramientas que me eran desconocidos.

Mi dedicación en este proyecto ha consistido en desarrollar la funcionalidad de cesáreas urgentes. En seguida, por parte del médico apareció la necesidad de poder modificar los árboles de toma de decisión desde la propia aplicación (tanto para las cesáreas programadas, como para las cesáreas urgentes). Esto ha supuesto todo un reto, ya que había que conseguir desarrollar una herramienta de gestión de bases de datos completa para poder realizar cambios futuros que apareciesen, o modificaciones sobre datos actuales, y que además no requiriese ningún conocimiento en administración y gestión de bases de datos.

Otra de las funcionalidades que ha requerido más tiempo, ha sido la del estudio múltiple de casos simultáneos para cesáreas urgentes. Tal y como estaba planteado para las cesáreas programadas no era válida, pues las cesáreas programadas mantienen un patrón continuo, y las urgentes no. La manera más óptima para recorrer un conjunto de datos tan grande, ha sido desplazar colecciones de nodos completas a memoria principal. Evitando así realizar multitud de transacciones con la base de datos que requerirían más tiempo de cómputo. Queda totalmente descartado traer a memoria principal todos los nodos a la vez, porque consumirán demasiados recursos y la experiencia de uso no será satisfactoria teniendo en cuenta que lo más probable es que haya más de un usuario conectado a la vez.

Se plantea la posibilidad de usar un sistema de ficheros en lugar de una base de datos. Pero debido a la posible cantidad de datos a modificar, la alta probabilidad de que la cantidad de datos crezca de manera amplia en el tiempo, y la aparición de la necesidad de realizar un control de los usuarios que puedan administrar los árboles se opta finalmente por usar una base de datos. Pues es la opción más acertada.

Los resultados que se han obtenido con la herramienta han sido satisfactorios, ya que se ha conseguido una aplicación totalmente funcional en sus líneas más generales que puede

ser implantada para su uso en cualquier consulta médica, y por cualquier paciente que la necesite.

Personalmente, considero que ha sido uno de los mayores retos de programación a los que me he enfrentado desde que comencé mi etapa académica en esta titulación, ya que ha sido un proyecto de unas dimensiones suficientes como para ser considerado un acercamiento al mundo profesional. Además me ha permitido profundizar mis conocimientos en la gestión de las bases de datos y de la información. Ya que he tenido que desarrollar la gestión de las copias de seguridad no solo por parte de la herramienta en sí, sino por parte del mismo servidor, para que, en caso de aparecer inconsistencias un administrador del servidor pueda devolver al estado más estable y reciente posible. A pesar de todo lo citado anteriormente, el sistema tiene cabida para muchas mejoras más, algunas de las cuales serán explicadas en el siguiente punto.

7.1. Futuras Mejoras

A partir de este punto hay que trabajar en la mejora de algunas funcionalidades. La principal, y en la que más esfuerzo hay que dedicar es en la gestión de la base de datos de manera que soporte el formato multilingüe.

Existen varias posibles opciones:

- Una opción es realizar los cambios en un único idioma, registrar en una lista los cambios realizados, y que al acceder a la administración desde otro idioma en el que no se han llevado a cabo los cambios, advertir al administrador que debe traducir dichos cambios a su idioma. Esta forma de trabajo es complicada, poco clara y puede inducir a cometer errores, pues por norma general, en la cadena de intervención humano-máquina el error suele provenir del factor humano y para esta opción se necesitan al menos dos personas distintas.
- Otra opción es utilizar la API de *Google Translate*, de manera que se identifique en el idioma que se realizan los cambios e inmediatamente, estos se propaguen al resto de idiomas a través de esta API. La herramienta *Translate* no traduce correctamente al 100%, de manera que habría que seguir manteniendo una lista de cambios, y que advirtiesen al primer administrador que entrase en el idioma desde el que no se llevaron a cabo los cambios, para que los revisase y, en caso de ser necesario, los modificase.

Además de estas opciones mencionadas, puede que por necesidades técnicas, o bien, por la disponibilidad de otros medios en distintos países exista la necesidad de crear árboles paralelos ya que éstos no coincidirían en su contenido y/o estructura.

Alejándonos del tema multilingüe, otra posible mejora sería convertir la vista del árbol en una vista interactiva, de manera que aparecerían algunas opciones, como por ejemplo, arrastrar y soltar de manera física los nodos, así desaparecería la actual opción de “desplazar rama u opción”.

En la actualidad las plantillas *Excel* contienen la información de la base de datos de manera estática, por lo que un cambio en la base de datos requiere que se modifiquen

también estas plantillas. Esto no es del todo óptimo, por lo que cabe también pensar en realizar unas plantillas dinámicas que se actualicen junto con la base de datos, que sean descargables desde la propia web detectando el idioma desde el que se descargaron, y que estas se encuentren en dicho idioma, ya que esto facilitaría mucho la internalización de la aplicación en países que no sean únicamente de habla inglesa o hispana.

Capítulo 8. Bibliografía y Referencias

- [1] E.G. Sevillano, M.R. Sahuquillo, “Donde vives determina cómo pares”, *El País*, 24-03-2013. [En línea]. Disponible en: http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/03/23/actualidad/1364074110_159621.html. [Consulta: 30 octubre de 2014].
- [2] D. Sánchez-Nieves Fernández, *Desarrollo y aplicación de estándares con el método de uso apropiado en cesárea. Aplicación en cesárea urgente*. Tesis doctoral. Alcorcón: Universidad Rey Juan Carlos. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública e Inmunología y Microbiología Humanas, Alcorcón, Madrid, España, 2011.
- [3] R. Salazar Despaigne, “Importancia de la aplicación de la informática en la medicina”, *monografias.com*, 22-10-2013. [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos98/importancia-aplicacion-informatica-medicina/importancia-aplicacion-informatica-medicina.shtml>. [Consulta: 12 noviembre de 2014].
- [4] N. Montés, “Ranking de navegadores de internet más usados para 2015”, *blogs CEU Informática*, 16-03-2015. [En línea]. Disponible en: <https://blog.uchceu.es/informatica/ranking-de-navegadores-de-internet-mas-usados-para-2015/>. [Consulta: 16 noviembre de 2014].
- [5] E. Jendrock, I. Evans, K. Haase, R. Cervera-Navarro y W. Markito. *The Java EE 7 Tutorial, Volume 1 (Java Series)*, 5th ed. United States of America: Addison-Wesley, 2014.
- [6] K. Simpson. *Javascript and HTML5 Now*, 1st ed. Cambridge: O'REILLY, 2012.
- [7] M. Ruiz-Wilson, “Ventajas y desventajas MySQL y SQL”, *slideshare*, 24-06-2014. [En línea]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/maryluzruiz/ventajas-y-desventajas-mysql>. [Consulta: 18 noviembre de 2014].
- [8] ESPAÑA, 2014. Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios. *Boletín Oficial del Estado* [en línea]. 6 nov. 2009, nº 268, pp. 92708-92778 Disponible en: http://www.ont.es/infesp/Legislacin/RD_1591_2009.pdf [Consulta: 19 noviembre de 2014].

[9] ESPAÑA, 2014. Directiva 93/42/CEE DEL CONSEJO, de 14 de junio, relativa a los productos sanitarios. El consejo de las comunidades europeas [en línea]. 11 nov. 2007. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1993L0042:20071011:es:PDF>. [Consulta: 19 noviembre de 2014]

[10] J. Pavón Mestras, *Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)*. Publicación académica. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, Madrid, España, 2009 [en línea]. Disponible en: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.MVC.pdf>. [Consulta: 26 noviembre 2014]

Capítulo 9. Anexos

9.1. Anexo 1. Glosario de Términos

- **Software:** Conjunto de programas, tareas y rutinas que permiten a un computador realizar determinadas acciones.
- **Hardware:** Conjunto de elementos físicos o materiales que forman un computador o un sistema informático
- **Smartphone:** Teléfono móvil generalmente con pantalla táctil, con acceso a internet, que es capaz de gestionar cuentas de correo electrónico, instalar aplicaciones y recursos, es un pequeño computador.
- **RAM (Random Access Memory):** Memoria principal de un computador sobre la que se pueden realizar operaciones de lectura y escritura, en ésta residen programas o parte de ellos y conjuntos de datos. Esta memoria es volátil, es decir, cuando deje de recibir energía perderá toda la información que resida en ella.
- **SSD (Solid-State Drive):** Es un dispositivo de almacenamiento de datos que usa memoria de tipo no volátil, en lugar de platos giratorios magnéticos utiliza memoria flash basada en puertas lógicas NAND. Los tiempos de escritura y lectura son más lentos que en la memoria RAM.
- **HDD (Hard Disk Drive):** Es un dispositivo de almacenamiento de datos que usa una memoria de tipo no volátil, utiliza platos giratorios magnéticos para almacenar la información. Los tiempos de escritura y lectura son más lentos que en un SSD.
- **Router:** Es un dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red, su función consiste en enviar y recibir paquetes de información.
- **Internet:** Red informática mundial formada por la conexión entre computadores a través de un protocolo determinado de comunicación. Generalmente utiliza la línea telefónica para transmitir la información.
- **Intranet:** Red informática interna de una empresa u organización en la que uno o más dispositivos están conectados a uno o varios servidores web, se basa en los estándares de internet.
- **Plug-in:** Programa que puede anexarse a otro para aumentar o mejorar sus funcionalidades.
- **Application Programming Interface (API):** Conjunto de funciones y procedimientos que ofrece una biblioteca para ser utilizado por otro software.

- **Applet:** Complemento de una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa.
- **Árbol:** Estructura de datos que representa de forma gráfica las relaciones entre los elementos de un conjunto. Se compone de nodos, si el nodo no depende de ningún otro se le denomina raíz del árbol. Si del nodo no depende otro se le denomina nodo hoja.
- **Nodo:** Es el punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar. En este contexto, hace referencia al elemento de un árbol como estructura de datos.
- **Cliente:** Es aquél nodo que utiliza los servicios que provee otro nodo Servidor.
- **Servidor:** Es aquél nodo que provee servicios a otros nodos Cliente.
- **Driver:** Del inglés, controlador o manejador de dispositivos.
- **Hibernate:** Software de mapeo de objetos relacionales.
- **Interfaz:** Es una conexión entre dos máquinas de cualquier tipo, a las que se les otorga un soporte para la comunicación a diferentes capas. En este contexto, hace referencia a las interacciones en el uso del sistema.
- **Java:** Lenguaje de programación desarrollado por *Sun Microsystems*.
- **Java Platform:** Del inglés, Plataforma Java. Marco desarrollado para aplicaciones Java.
- **Java Persistence API:** Es la API de persistencia desarrollada para Java Platform.
- **JavaBeans:** Modelo de componentes creado por *Sun Microsystems* para la construcción de aplicaciones en Java.
- **JavaServer Pages (JSP):** Tecnología de desarrollo de páginas web dinámicas basadas en HTML, XML, entre otros.
- **Multiplataforma:** Característica de programas informáticos y conceptos de cómputo que son implementados y ejecutan en más de una plataforma informática.
- **MySQL:** Software de gestión de base de datos relacionales.
- **Navegador web:** Software que permite el acceso a internet y que interpreta la información que se transmite entre distintos nodos para que puedan ser leídos.
- **Servlet:** Clase en el lenguaje de programación Java, utilizada para ampliar las capacidades de un servidor.

- **Structured Query Language (SQL):** Lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales.

9.2. Anexo 2. Manual de Usuario

9.2.1. Introducción

Este apartado presenta el manual de usuario del proyecto “Asesor automático en la toma de decisiones sobre operaciones de cesáreas”. En él se describirá de manera explicativa los pasos correctos a seguir para instalar, configurar y hacer un uso correcto de la aplicación web. Sin más preámbulos pasamos a describirla.

Esta herramienta es usada para aconsejar a cualquier usuario de forma automática si es o no apropiado realizar una operación de cesárea en un parto, siguiendo con las indicaciones que él mismo va a seleccionar.

El manual de usuario le permitirá aprender a utilizar todas las funciones básicas y avanzadas de la aplicación web “Asesor Automático de Cesáreas”.

9.2.2. Requisitos Mínimos

- Procesador a 2 GHz
- 2 GB de RAM
- 4 GB de espacio libre en el disco duro
- Servidor GlassFish Versión 3.1.2.2(build 5)
- MySQL Server Versión 5.5.40
- Sistema Operativo Linux (Ubuntu 12.04)

9.2.3. Instalación y despliegue de la aplicación web

En este apartado se explica cómo configurar el servidor Glassfish para el despliegue de la aplicación, la configuración de la conexión con la base de datos y como crear la base de datos en el servidor MySQL.

9.2.3.1. Configuración de la conexión con la base de datos en Glassfish

Se rellenará el apartado *Recursos JDBC* como figura la siguiente imagen y se pulsará el botón *Guardar*:



Ilustración 35: Recurso JDBC

Acto seguido se cumplimentará el apartado *Pools de Conexiones JDBC* como muestra la imagen y después, se pulsará el botón *Guardar*:



Ilustración 36: Pool de Conexiones JDBC

9.2.3.2. Despliegue de la aplicación

Para desplegar la aplicación en el servidor se seleccionará el apartado *Aplicaciones*, se clicará en el botón *Desplegar...*, posteriormente, en la nueva ventana que se mostrará se seleccionará el archivo con extensión “*.ear*” que, como se ve en la imagen rellenará de manera automática el resto de campos necesarios. Finalmente, clicará en el botón *Aceptar*.

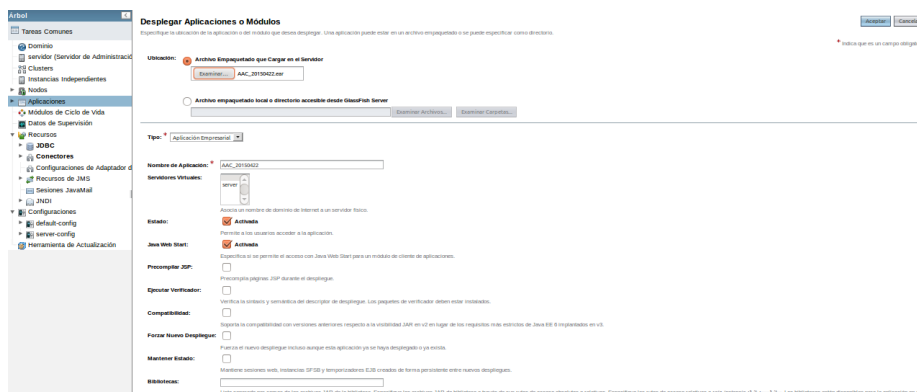


Ilustración 37: Despliegue de la aplicación

9.2.3.3. Creación y rellenado de la base de datos

Para crear la base de datos y su posterior rellenado solo habrá que ejecutar el script *Desplegar.sh*. Dicho script se encargará de crear las tablas necesarias y rellenarlas con los datos apropiados. Es muy importante no cambiar de ubicación el archivo recién mencionado, ya que sino no se ejecutará de manera adecuada y la aplicación con funcionará correctamente.

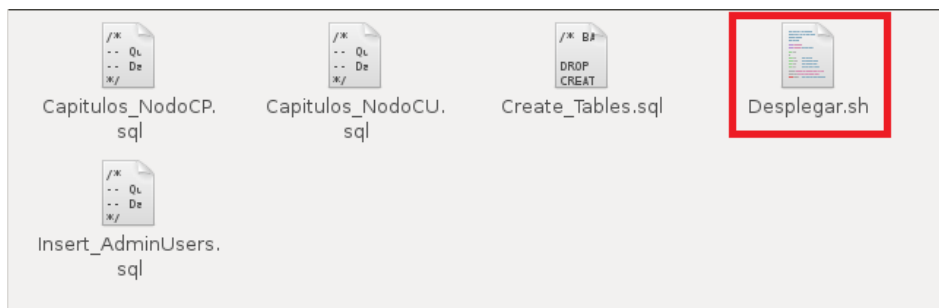


Ilustración 38: Script de Creación e inserción en la BBDD

Finalizado el proceso de despliegue e instalación de la aplicación se procederá a explicar el funcionamiento de la misma.

9.2.4. Página Principal

Desde esta pantalla se pueden realizar varias funciones, como son el cambio de idioma, el inicio del asesoramiento o el estudio múltiple simultáneo.

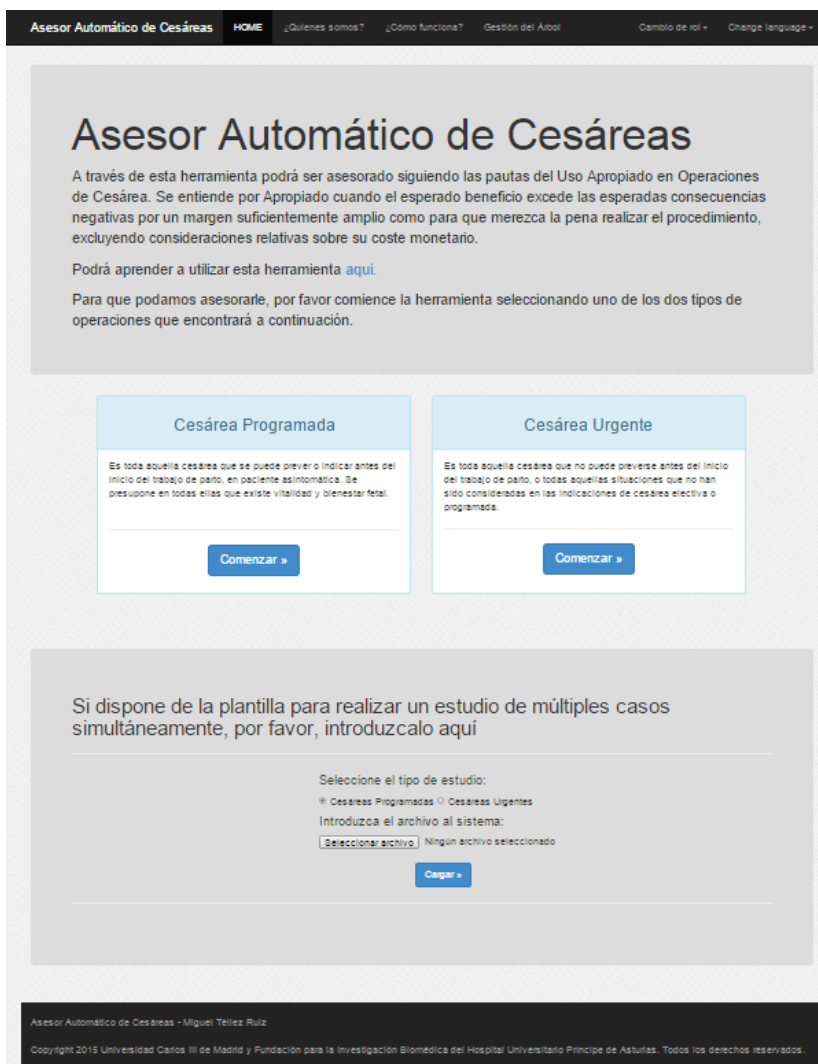


Ilustración 39: Página principal

Como se puede observar, en la parte superior de la página se encuentra la cabecera, la cual estará presente en todas las páginas que se sucederán. En esta podemos encontrar varias secciones:

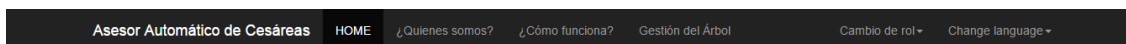


Ilustración 40: Cabecera

- **Sección HOME:** al hacer clic en este botón le devolverá a la página principal, da igual donde se encuentre.

- **Sección de ayuda:** formados por la sección *¿Quiénes somos?* y *¿Cómo funciona?* Le permitirán conocer mejor al equipo de desarrollo y de la aplicación. ([Ver punto 7](#))
- **Sección de *Gestión del Árbol*:** le permitirá navegar hasta la sección encargada de la administración de la base de datos mediante la aplicación web. ([Ver punto 8](#))
- **Pestaña de cambio de rol:** le permitirá cambiar el nivel del lenguaje utilizado por la aplicación. Está destinado para usuarios pacientes y usuarios profesionales.

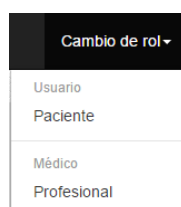


Ilustración 41: Pestaña cambio de rol

- **Pestaña de cambio de idioma:** le permitirá cambiar el idioma utilizado por la aplicación.

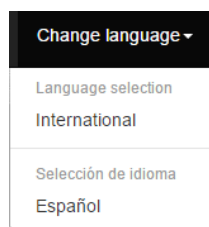


Ilustración 42: Pestaña cambio de idioma

Para iniciar el asesoramiento, debe elegir si el caso que quiere estudiar forma parte de una Cesárea Programada o una Cesárea Urgente. En el caso de no saberlo o duda, habrá una breve explicación en cada cuadrícula. A partir de que seleccione uno de los botones, independientemente de cual, comenzará el asesoramiento a través de un modelo de preguntas (se verá en la siguiente sección).

En último lugar se encuentra el apartado para realizar un estudio de múltiples casos de manera simultánea, la cual será explicada con detalle en la sección correspondiente dentro de este manual de usuario.

9.2.5. Página de asesoramiento

9.2.5.1. Estado Intermedio

Esta página se dividirá en dos bloques:

1. **Bloque izquierdo:** se pueden visualizar las opciones elegidas durante el asesoramiento.
2. **Bloque derecho:** en este sector se mostrará la opción que corresponda en cada iteración, así como las opciones que dependen de la escogida con anterioridad. Para pasar a la siguiente iteración seleccione una de las opciones y haga clic en el botón *Siguiente*. Si desea retroceder, haga clic en el botón *Volver*.

Si tiene dudas, cuenta con un enlace que abrirá una nueva pestaña informando acerca de la pregunta y de las opciones que posea.

Ilustración 43: Página de asesoramiento, estado intermedio

9.2.5.2. Estado Final

En cuanto a estructura, el estado final es similar a los estados anteriores. Sin embargo, el bloque derecho contendrá el resultado final del asesoramiento, así como una sección de ayuda para poder resolver cualquier duda que aparezca.

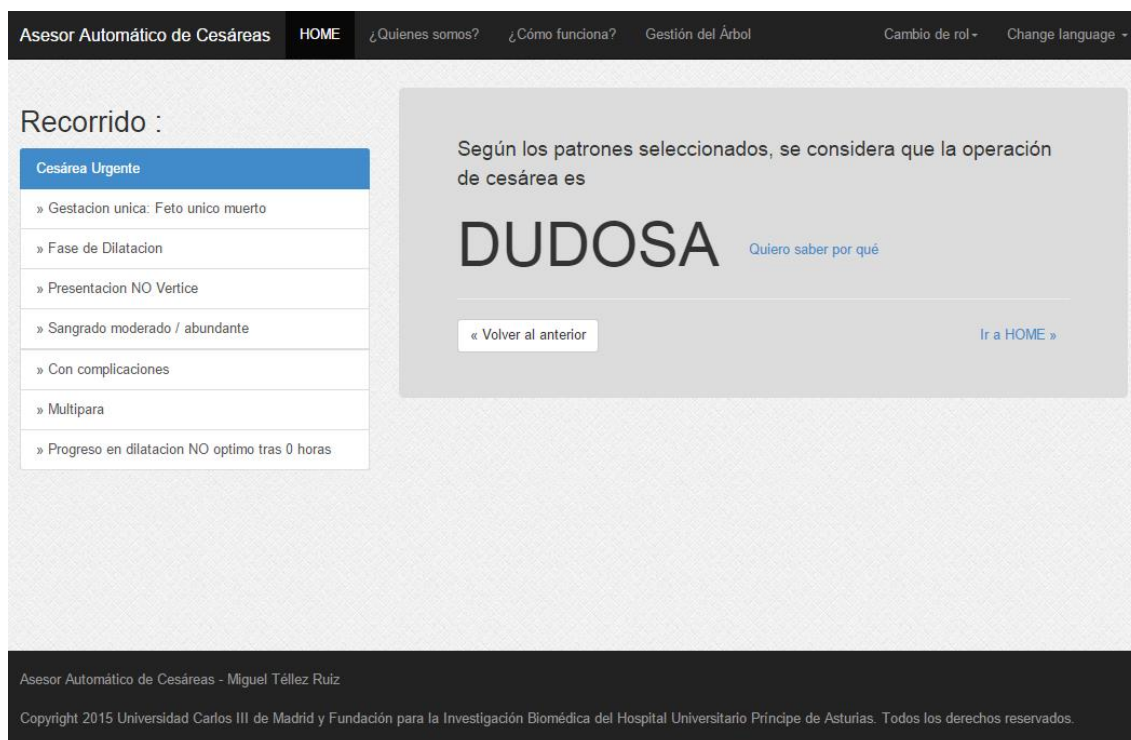


Ilustración 44: Página de asesoramiento, estado final

Como se puede observar en la imagen, se pueden encontrar tres resultados posibles: *Apropiada*, cuando el beneficio de hacer una cesárea es mayor que el riesgo de no hacerla, *Inapropiada*, para el caso en el que el beneficio sea menor, y *Dudosa*, que aparece cuando el balance riesgo/beneficio se encuentra en un punto intermedio, según indica actualmente la comunidad.

De la misma manera podrá retroceder con el botón *Volver al anterior*, o ir a la página principal seleccionando el enlace *Ir a HOME*.

9.2.6. Estudio múltiple simultáneo

Esta función solo estará disponible para usuarios profesionales, los cuales poseerán las plantillas del documento Excel mediante las que podrán realizar el estudio de múltiples pacientes al mismo tiempo.

Si dispone de la plantilla para realizar un estudio de múltiples casos simultáneamente, por favor, introduzcalo aquí

Seleccione el tipo de estudio:

☒ Cesáreas Programadas ☐ Cesáreas Urgentes

Introduzca el archivo al sistema:

Ningún archivo seleccionado

Ilustración 45: Acceso al Estudio múltiple simultáneo

Una vez seleccionada la plantilla, la aplicación mostrará una tabla exportable a Excel mediante el botón *Exportar Excel*.

Resultados :

Registrados 8 pacientes

| ID | Cesarea | Resultados | Situacion | Primera indicacion | Segunda indicacion | Tercera indicacion | Cuarta indicacion | Quinta indicacion | Sexta indicacion | Sí |
|----------|------------------|-------------|--|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---|------------------|-----|
| Prueba1 | NO | INAPROPIADA | Gestacion unica: Feto unico vivo | Fase de Dilatacion | Presentacion de Vertice | Sangrado escaso / habitual | CF: Feto normal para edad gestacional | Cicatriz uterina ausente | TA normal | Sir |
| Prueba 2 | Sin Conocimiento | DUDOSA | Gestacion gemelar: Ambos fetos muertos | Fase de Dilatacion | Primer gemelo presentacion Cefalica | Cicatriz uterina ausente | Sin complicaciones maternas | Progreso en dilatacion NO optimo tras 4 horas | ----- | |

Ilustración 46: Tabla de resultados y botón Exportar Excel

Además, se podrán visualizar gráficas de los resultados, con la opción de discriminar los conjuntos que se encuentran en sus subconjuntos, dichas gráficas son exportables a imagen mediante clic derecho sobre las mismas y selección “*Guardar imagen como...*”.

- **Resultados Generales:** Esta gráfica ofrecerá una visión global del estudio de los múltiples casos. Se encuentran cuatro conjuntos: Sin información, Inapropiada, Apropiada y Dudosa. Estos conjuntos se podrán ver con más detalle clicando en los botones que serán descritos en los siguientes puntos.
- **Desglosar Sin información:** Este botón mostrará otra gráfica con las acciones que se realizaron (SI, NO y Sin Conocimiento) pero que no se encuentran contempladas en la base de datos.
- **Desglosar Inapropiada:** Este botón mostrará otra gráfica con las acciones que según la comunidad son inapropiadas. Gracias a esta opción, se podrá comprobar si se realizaron o no correctamente las cesáreas según los criterios establecidos.
- **Desglosar Apropiada:** Este botón mostrará otra gráfica con las acciones que según la comunidad son apropiadas. Gracias a esta opción, se podrá comprobar si se realizaron o no correctamente las cesáreas según los criterios establecidos.
- **Desglosar Dudosa:** Este botón mostrará otra gráfica con las acciones que según la comunidad son dudosas.

En la siguiente imagen se puede ver lo citado anteriormente.

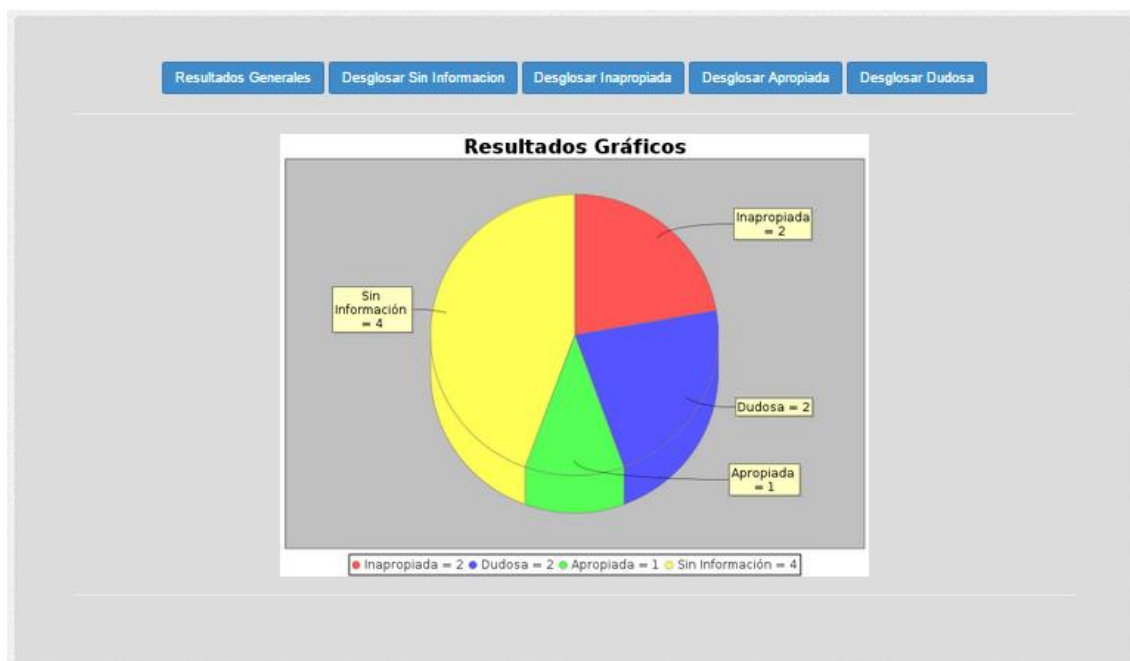


Ilustración 47: Resultados Gráficos

9.2.7. Sección de ayuda

9.2.7.1. ¿Cómo funciona?

Esta sección descargará este manual automáticamente en formato pdf.

9.2.7.2. ¿Quiénes somos?

En esta sección podrá leer información acerca de los proveedores de la información, colaboradores y creadores de la aplicación.

¿Quiénes somos?

Este asesor es fruto del trabajo de varios años de investigación y de implicación de distintos profesionales. El auge en la tasa de cesáreas y el uso apropiado de las tecnologías sanitarias es un tema de debate continuo. El desarrollo de los estándares de uso apropiado en cesárea es un proyecto financiado por el Plan de Calidad 2007 del Ministerio de Sanidad y Consumo español y elaborado con la participación de TAISS, empresa de investigación sociosanitaria, e investigadores del hospital de Fuenlabrada (SERMAS) así como el desarrollo de la aplicación informática es fruto de dicha financiación y de la colaboración entre el Iricis (Ramón y Cajal), Departamento de informática de la Universidad Carlos III y la Fundación de investigación del Hospital Príncipe de Asturias (SERMAS). El liderazgo investigador parte de David Sánchez-Nieves Fernández, Obstetra del SERMAS, actualmente en Hospital Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares, que junto con la valiosa e imprescindible colaboración de María Teulón González, actual responsable de obstetricia en Hospital de Fuenlabrada, de Pablo Lázaro, metodólogo entre otras múltiples facetas en TAISS, experto en el desarrollo del método de uso apropiado en tecnologías sanitarias, Dolores Aguilar, metodóloga paciente e infinita, Valentín Moreno responsable informático, Javier Fernández Páez y Miguel Téllez Ruiz, desarrolladores del software informático.

Los estándares han sido tesis doctorales por la Universidad Rey Juan Carlos de [David Sánchez-Nieves](#) y [María Teulón](#).

El método del Uso Apropiado ha sido aplicado a numerosos procedimientos médicos o quirúrgicos para medir su infra o sobreutilización. Se apoya en tres pilares fundamentales: definición de lista de indicadores de sistemática, revisión de la literatura publicada con evidencia y puntuación por un panel de expertos de las indicaciones sin interacción entre ellos con análisis estadístico de sus respuestas. Los Estándares de Uso Apropiado de Cesárea son un intento de estandarizar las indicaciones de cesárea.

Mención especial a los panelistas que participaron en la fase de puntuación de las indicaciones por su participación desinteresada: A. SALCEDO - HOSPITAL PUERTA DE HIERRO, MAJADAHONDA, Spain; B. ADIEGO - HOSPITAL ALCORCON, Spain; I.ALZOLA - CLINICA privada, SAN SEBASTIAN, Spain; M. FILLLOL - HOSPITAL BURRIANA Spain; A.CALVO - HOSPITAL MANACOR, Spain; J. M. ODRIÓZOLA - HOSPITAL VALDECILLA SANTANDER, Spain; P.E.JIMENEZ - HOSPITAL ALCALA DE HENARES, Spain, M.MENENDEZ - HOSPITAL FUENLABRADA, Spain; A. PUERTAS - HOSPITAL VIRGEN DE LAS NIEVES GRANADA, Spain; (SEGO) J. BELLART - HOSPITAL CLINIC BARCELONA, Spain ; (SEGO) M.V. ALBI - HOSPITAL ALCORCON, Spain; CARMEN GUTIERREZ, práctica privada OVIEDO, Spain.

Ilustración 48: ¿Quiénes somos?

9.2.8. Gestión de la Base de Datos

Esta funcionalidad solo estará disponible para personas especializadas y registradas en la base de datos de usuarios, y permitirá añadir nuevas opciones, eliminarlas, modificarlas y hacer que dependan de opciones de las que antes no dependían. En primer lugar habrá que autenticarse mediante usuario y contraseña, deberá introducir los datos en los campos *Usuario* y *Contraseña*, finalmente, pulsará en el botón *Identifícate*.



Ilustración 49: Autenticación de usuario especializado

Una vez autenticado se podrá elegir entre cerrar la sesión clicando el botón *Cerrar Sesión*. Se podrán observar dos bloques con los botones *Comenzar* en cada uno de ellos, uno hará referencia a las cesáreas programadas y el otro a las cesáreas urgentes, ambos son idénticos pero trabajarán sobre distintos datos.



Ilustración 50: Vista previa Administración del Árbol

Una vez seleccionado el conjunto con el que se va a trabajar se tendrá una vista de la base de datos completa, dependiendo del bloque que se seleccionó.

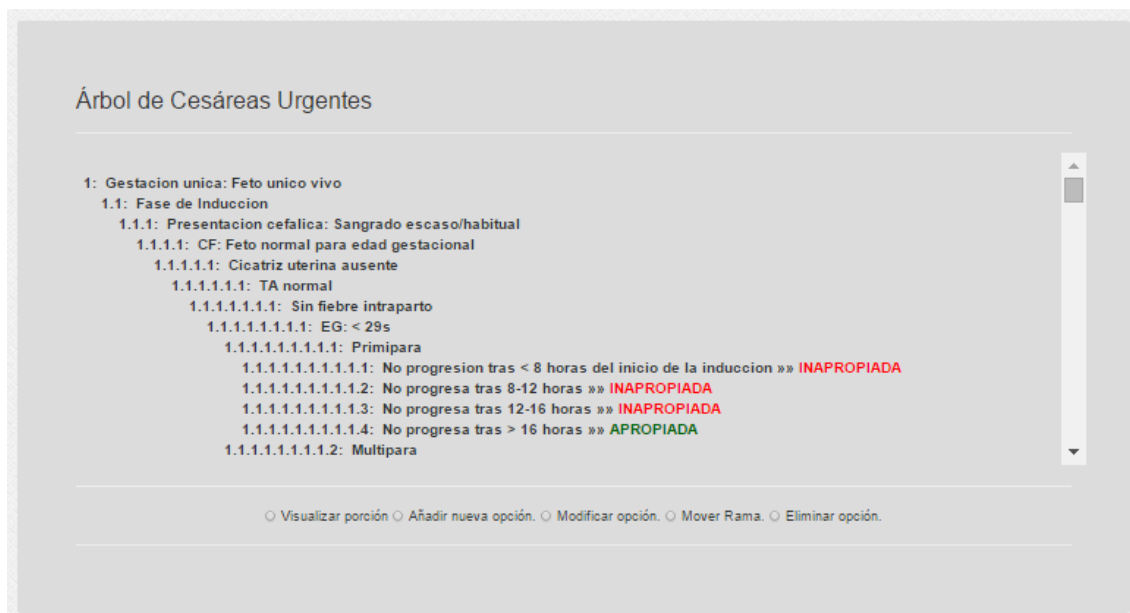


Ilustración 51: Vista de la base de datos y las opciones posibles

9.2.8.1. Carga masiva de datos

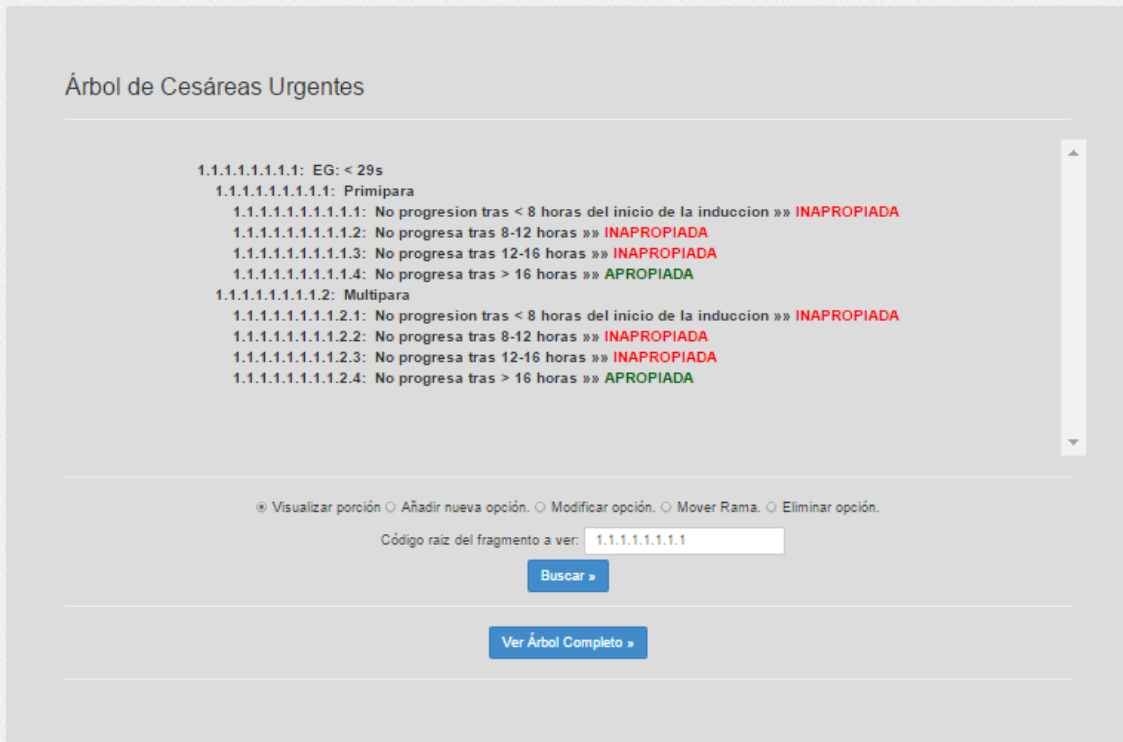
Con esta opción podrá insertar opciones nuevas de manera masiva si se dispone de la plantilla Excel adecuada.



Ilustración 52: Carga masiva de datos

9.2.8.2. Visualizar porción

Al seleccionar esta opción podrá visualizar una pequeña fracción de la base de datos. Deberá introducir el código de la porción que desee ver en detalle y acto seguido clicará en el botón *Buscar*. Para volver a ver la base de datos completa, deberá clicar en el botón *Ver Árbol Completo*.



Árbol de Cesáreas Urgentes

- 1.1.1.1.1.1.1: EG: < 29s
 - 1.1.1.1.1.1.1.1: Primipara
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1: No progresión tras < 8 horas del inicio de la inducción »» **INAPROPIADA**
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.2: No progresa tras 8-12 horas »» **INAPROPIADA**
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.3: No progresa tras 12-16 horas »» **INAPROPIADA**
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.4: No progresa tras > 16 horas »» **APROPIADA**
 - 1.1.1.1.1.1.1.2: Multipara
 - 1.1.1.1.1.1.1.2.1: No progresión tras < 8 horas del inicio de la inducción »» **INAPROPIADA**
 - 1.1.1.1.1.1.1.2.2: No progresa tras 8-12 horas »» **INAPROPIADA**
 - 1.1.1.1.1.1.1.2.3: No progresa tras 12-16 horas »» **INAPROPIADA**
 - 1.1.1.1.1.1.1.2.4: No progresa tras > 16 horas »» **APROPIADA**

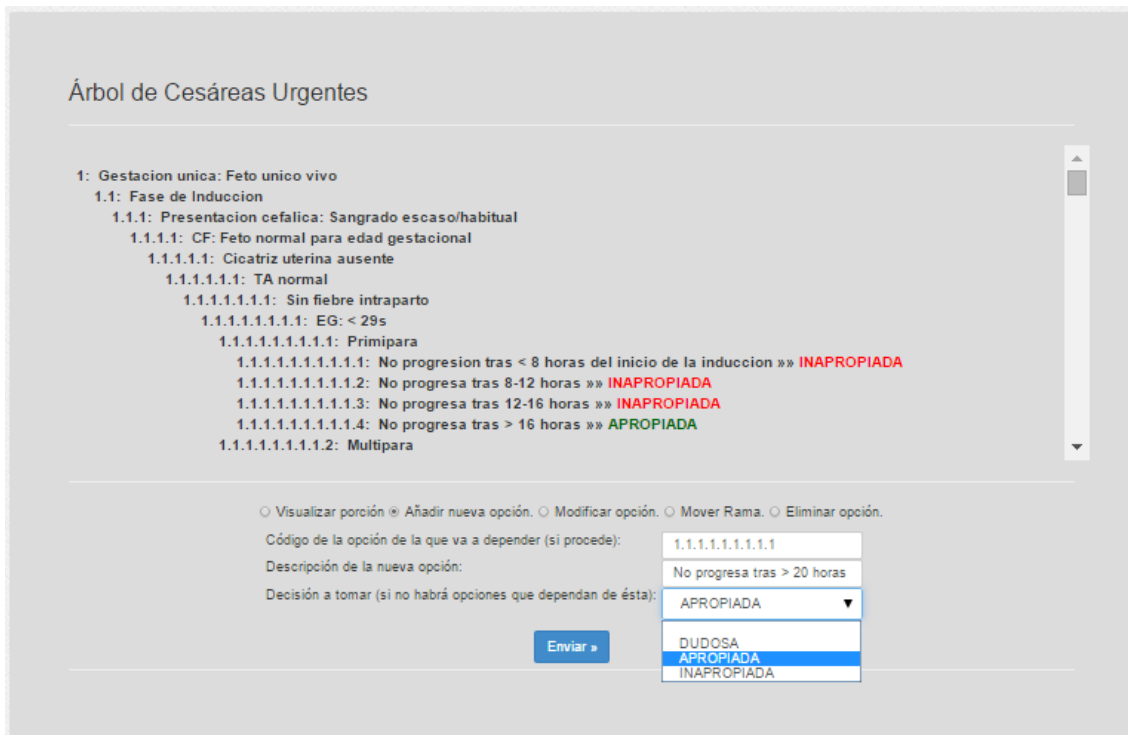
© Visualizar porción ○ Añadir nueva opción. ○ Modificar opción. ○ Mover Rama. ○ Eliminar opción.

Código raíz del fragmento a ver:

Ilustración 53: Visualizar porción

9.2.8.3. Añadir nueva opción

Para añadir una nueva opción tendrá que rellenar obligatoriamente el campo *Descripción de la nueva opción*. Si la nueva opción a introducir depende de una ya existente tendrá que introducir el código de la misma. Además, si de la nueva opción no van a colgar nuevas opciones, en el campo *Decisión a tomar* se elegirá de la lista desplegable una de las tres decisiones: *DUDOSA*, *APROPIADA* o *INAPROPIADA*. Finalmente, al clicar en el botón *Enviar*, se mandará la opción a la base de datos y ésta será visible.



Árbol de Cesáreas Urgentes

1: Gestacion unica: Feto unico vivo
1.1: Fase de Induccion
1.1.1: Presentacion cefalica: Sangrado escaso/habitual
1.1.1.1: CF: Feto normal para edad gestacional
1.1.1.1.1: Cicatriz uterina ausente
1.1.1.1.1.1: TA normal
1.1.1.1.1.1.1: Sin fiebre intraparto
1.1.1.1.1.1.1.1: EG: < 29s
1.1.1.1.1.1.1.1.1: Primipara
1.1.1.1.1.1.1.1.1.1: No progresion tras < 8 horas del inicio de la induccion »» INAPROPIADA
1.1.1.1.1.1.1.1.2: No progresa tras 8-12 horas »» INAPROPIADA
1.1.1.1.1.1.1.1.3: No progresa tras 12-16 horas »» INAPROPIADA
1.1.1.1.1.1.1.1.4: No progresa tras > 16 horas »» APROPIADA
1.1.1.1.1.1.1.2: Multipara

☐ Visualizar opción ☒ Añadir nueva opción. ☐ Modificar opción. ☐ Mover Rama. ☐ Eliminar opción.

Código de la opción de la que va a depender (si procede): 1.1.1.1.1.1.1.1

Descripción de la nueva opción: No progresa tras > 20 horas

Decisión a tomar (si no habrá opciones que dependan de ésta): APROPIADA

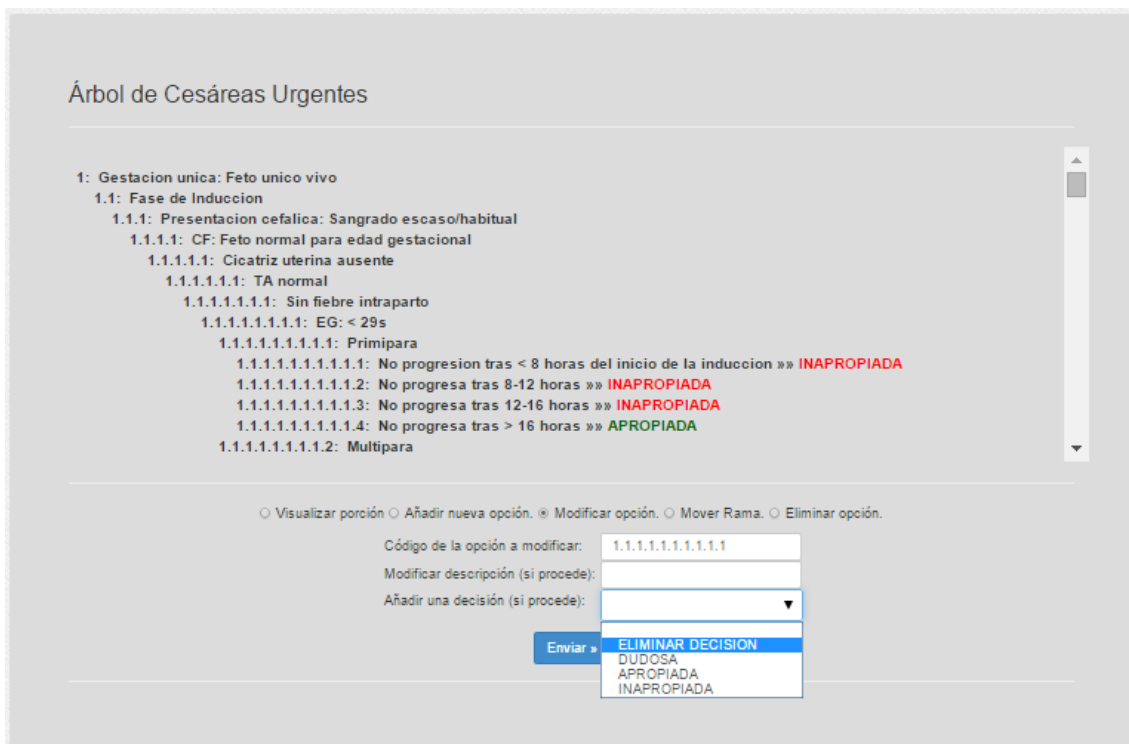
Enviar »

DUDOSA
APROPIADA
INAPROPIADA

Ilustración 54: Añadir nueva opción

9.2.8.4. Modificar opción

Para modificar una opción ya existente tendrá que rellenar obligatoriamente el campo *Código de la opción a modificar*, rellenar el campo *Modificar descripción* y/o en el campo *Añadir una decisión* se elegirá de la lista desplegable una de las tres decisiones: *DUDOSA*, *APROPIADA*, *INAPROPIADA* o, *ELIMINAR DECISION* si se desea eliminar la decisión que ya existía (esto es usado para añadir nuevas opciones a una opción que ya no será final). Finalmente, al clicar en el botón *Enviar*, se mandará la opción a la base de datos y ésta será visible.



Árbol de Cesáreas Urgentes

1: Gestacion unica: Feto unico vivo
1.1: Fase de Induccion
1.1.1: Presentacion cefalica: Sangrado escaso/habitual
1.1.1.1: CF: Feto normal para edad gestacional
1.1.1.1.1: Cicatriz uterina ausente
1.1.1.1.1.1: TA normal
1.1.1.1.1.1.1: Sin fiebre intraparto
1.1.1.1.1.1.1.1: EG: < 29s
1.1.1.1.1.1.1.1.1: Primipara
1.1.1.1.1.1.1.1.1.1: No progresion tras < 8 horas del inicio de la induccion »» **INAPROPIADA**
1.1.1.1.1.1.1.1.1.2: No progresa tras 8-12 horas »» **INAPROPIADA**
1.1.1.1.1.1.1.1.1.3: No progresa tras 12-16 horas »» **INAPROPIADA**
1.1.1.1.1.1.1.1.1.4: No progresa tras > 16 horas »» **APROPIADA**
1.1.1.1.1.1.1.2: Multipara

☐ Visualizar porción ☐ Añadir nueva opción, ☒ Modificar opción, ☐ Mover Rama, ☐ Eliminar opción.

Código de la opción a modificar: 1.1.1.1.1.1.1.1.1
Modificar descripción (si procede):
Añadir una decisión (si procede):

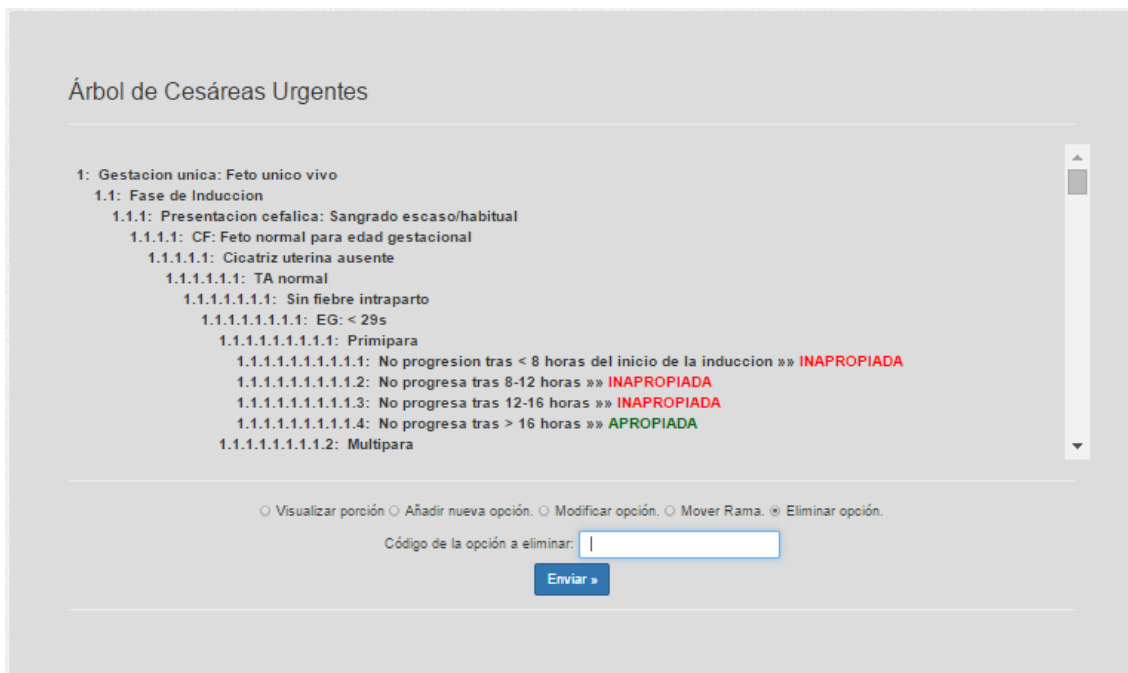
Enviar »

- ELIMINAR DECISION
- DUDOSA
- APROPIADA
- INAPROPIADA

Ilustración 55: Modificar opción

9.2.8.5. Eliminar opción

Para eliminar una opción ya existente deberá rellenar el campo *Código de la opción a eliminar* y pulsar el botón *Enviar*, esta acción eliminará la opción seleccionada, y si de ésta dependen otras opciones también serán eliminadas.



Árbol de Cesáreas Urgentes

- 1: Gestacion unica: Feto unico vivo
 - 1.1: Fase de Induccion
 - 1.1.1: Presentacion cefalica: Sangrado escaso/habitual
 - 1.1.1.1: CF: Feto normal para edad gestacional
 - 1.1.1.1.1: Cioatriz uterina ausente
 - 1.1.1.1.1.1: TA normal
 - 1.1.1.1.1.1.1: Sin fiebre intraparto
 - 1.1.1.1.1.1.1.1: EG: < 29s
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1: Primipara
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.1: No progresion tras < 8 horas del inicio de la induccion » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.2: No progresa tras 8-12 horas » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.3: No progresa tras 12-16 horas » INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.4: No progresa tras > 16 horas » APROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.2: Multipara

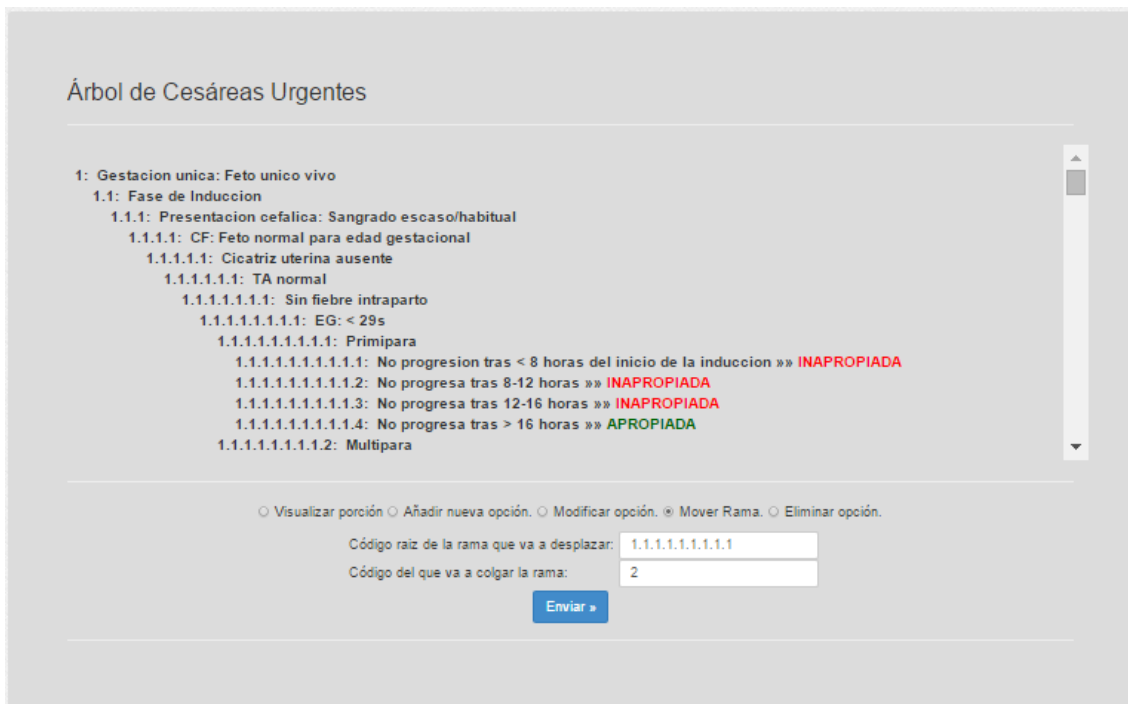
☐ Visualizar porción ☐ Añadir nueva opción. ☐ Modificar opción. ☐ Mover Rama. ☒ Eliminar opción.

Código de la opción a eliminar:

Ilustración 56: Eliminar opción

9.2.8.6. Mover rama

Para desplazar una opción o todo un conjunto de opciones que dependerán de otra distinta, tendrá que introducir el código de la opción que va a mover o el código raíz del conjunto de opciones en el campo *Código raíz de la rama que va a desplazar*, y el código de la opción de la que va a depender lo desplazado en el campo *Código del que va a colgar la rama*. Finalmente se pulsará el botón *Enviar*.



Árbol de Cesáreas Urgentes

- 1: Gestacion unica: Feto unico vivo
 - 1.1: Fase de Induccion
 - 1.1.1: Presentacion cefalica: Sangrado escaso/habitual
 - 1.1.1.1: CF: Feto normal para edad gestacional
 - 1.1.1.1.1: Cicatriz uterina ausente
 - 1.1.1.1.1.1: TA normal
 - 1.1.1.1.1.1.1: Sin fiebre intraparto
 - 1.1.1.1.1.1.1.1: EG: < 29s
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1: Primipara
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.1: No progresion tras < 8 horas del inicio de la induccion »» INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.2: No progresa tras 8-12 horas »» INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.3: No progresa tras 12-16 horas »» INAPROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.1.4: No progresa tras > 16 horas »» APROPIADA
 - 1.1.1.1.1.1.1.1.2: Multipara

☐ Visualizar porción ☐ Añadir nueva opción. ☐ Modificar opción. ☒ Mover Rama. ☐ Eliminar opción.

Código raíz de la rama que va a desplazar:

Código del que va a colgar la rama:

Ilustración 57: Mover rama

Los cambios realizados por las cuatro últimas acciones mencionadas con anterioridad podrán ser deshechos clicando el botón *Deshacer*, que aparecerá tras realizar cualquier cambio en la base de datos, esto deshacerá el último cambio realizado. Se podrán deshacer uno a uno todos los cambios realizados durante la sesión.

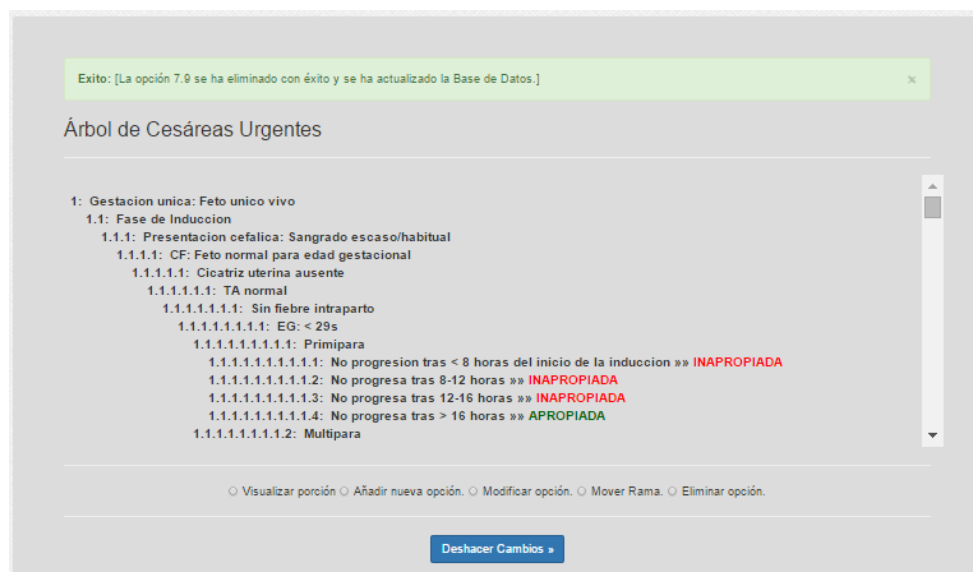


Ilustración 58: Deshacer cambios

IMPORTANTE: Si se cierra la sesión, los cambios realizados no podrán ser deshechos mediante la aplicación, y deberá ponerse en contacto con un administrador del sistema.

9.3. Anexo 3. Carta de Aceptación como Contribución Científica

33 CONGRESO NACIONAL
S.E.G.O. 2015 | BILBAO



Notificación De Aceptación

Estimado/a Dr. /Dra.: **David Sanchez Nieves Fernández**

Es una satisfacción para el Comité Científico notificarle la **aceptación** de su **Contribución Científica** al **33 CONGRESO NACIONAL DE LA SEGO**, que se celebrará en Bilbao del 17 al 20 de Junio de 2015.

En breve le comunicaremos el formato definitivo, la sala, el día y la hora en que tendrá que presentar su comunicación aceptada:

Título: Asesor automático de cesáreas basado en estándares de uso apropiado (versión beta)

Autores: SN F; D Sanchez-Nieves fernandez; David; M P; V Moreno Pelayo; Valentin; F P; J Fernández Páez; Javier; T R; M Téllez Ruiz, Miguel;

Centro de trabajo: Hospital Príncipe de Asturias

Aprovechamos la presente, para recordarle que es obligatorio que la inscripción del primer autor esté formalizada ó en su defecto la del segundo autor para la exposición de su contribución científica durante el Congreso,
por lo que le facilitamos teléfono y mail de contacto para que pueda realizar
la Inscripción al congreso:
sego.inscripciones@viajeseci.es , Teléfono: 91 330 07 55

Esperamos que con la participación de todos podamos disfrutar de un excelente Congreso.

Atentamente